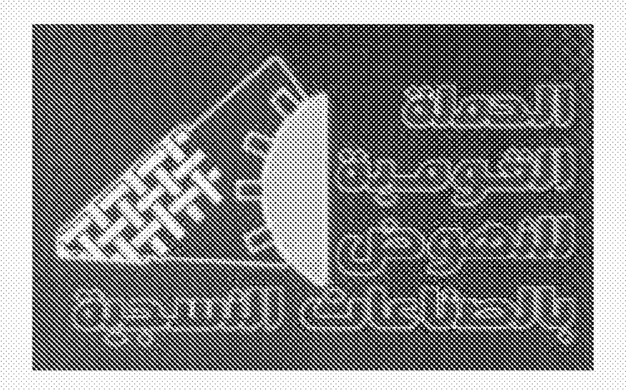


أكاديمية البحث العلمي والتكنولوجيا

المركز القومي للبحوث

المنسوجات التقنية الحاضر

وفرص الاستثمار المستقبلية

اعداد

أ.د/محمد عبد الله سعد

المركز القومي للبحوث

مقدمة

تبنت الحملة القومية للنهوض بالصناعات النسجية برئاسة السيد الاستاذ الدكتور/ علي حبيش والتكنولوجيات المتعلقة بالمنسوجات التقنية Technical Textiles كأحد المحاور الأساسية في أنشطتها نظرا للقيمة المضافة التي تحققها تلك النوعية من المنسوجات . ولقد ظلت تكنولوجيا إنتاج معظم أنواع هذه المنسوجات حكرا علي الدول الصناعية المتقدمة والتي نشأت أفكارها وابتكاراتها من أجل أداء مهام وظيفية محددة في المجالات التطبيقية التي تمس معظم أنشطة الحياة بشكل عام . وانطلاقا من ذلك فأن استخدامات هذه النوعية من المنسوجات يعتمد علي المستوي الاقتصادي للدولة ، ونجد ذلك واضحا في الدول الصناعية المتقدمة التي وصلت فيها نسبة مشاركة واستخدام المنسوجات التقنية للمنتجات النسيجية الكلية ٣٣% في المتوسط وفي بعض الدول حوالي ٤٠ % .

وقد بدأت بعض الدول النامية ومن بينها جمهورية مصر العربية الاتجاه لانشاء هذه الصناعات حيث تبني القطاع الخاص هذه المسئولية ممثلا في ذلك القطاع الخاص ممثلا في أكثر من أربعة عشر شركة منتجة للمنسوجات التقنية وعدد من الشركات المكملة لتلك الصناعة حيث يتم استخدام المنتج كعنصر تكميلي في الإنتاج أو التطبيق .

ويتناول هذا العمل التكنولوجيات الخاصة بأساليب الإنتاج والاستخدامات والتطبيقات الخاصة بالمنسوجات التقنية ويأتي ذلك في صورة مدمجة وليست مفصله وسيتم بمشيئة الله تعالي تناول بعض منها بإسهاب مستقبلا .

ويجب التنويه إلى أنه لا تزال هناك العديد من التحديات والمعوقات التي تعترض مجال المنسوجات التقنية عالميا وخاصة علي المستوي المحلي بجمهورية مصر العربية مثل :

(١) نقص المعلوماتية ووجود فجوة بين مصنعي المنسوجات التقنية والمستخدم النهائي لها .

(٢) الحاجة إلى استثمارات عالية في بعض التكنولوجيات الخاصة بها .

(٣) عدم وجود خطة قومية للمشروعات العملاقة التي يتم بناءا عليها الدراسة الفنية للنوعيات المختلفة منها .

(٤) عدم الاهتمام بالقاعدة التعليمية الخاصة بتلك النوعية من المنسوجات التي تستوجب دراسات تكميليه في مجالات هندسية ومجالات عديدة أخري .

(٥) عدم الوعي والإدراك لدي شركات المقاولات والجهات الأخرى المستخدمة للمنسوجات التقنية كمكون أساسي أو عنصر تكميلي في المشروعات التطبيقية .

(٦) تحديات السوق الخاصة بعدم ثبات دورة الحياة Product Life Cycle

(٧) زيادة المنافسة في أسعار المنتجات الخاصة بالمنسوجات التقنية بعد دخول الصين وجهات اخري بقوة في هذا المجال .

وأدعو الله سبحانه وتعالي أن يكون هذا العمل قد قدم ولو قدرا بسيطا من الفائدة المرجوه للقارئ .

ا.د/ محمد سعد

أستاذ بقسم هندسة الغزل والنسيج

بالمركز القومي للبحوث

تعريف :

تعتبر المصطلحات التالية جميعها صالحة لتعريف المنسوجات غير التقليدية أو المنسوجات ذات الاستخدامات الخاصة وهي :

١- منسوجات صناعية — Industrial Textiles

٢- منسوجات تقنية — Technical Textiles

٣- منسوجات ذات أداء عالي — High Performance Textiles

٤- منسوجات تطبيقات التكنولوجيا المتقدمة — High -Tech Textiles

٥- منسوجات هندسية — Engineered Textiles

٦- أقمشة صناعية — Industrial fabrics

٧- أقمشة تقنية — Technical fabrics

وأكثر هذه المصطلحات شيوعا وتداولا بين الجهات التطبيقية هو مصطلح المنسوجات التقنية Technical Textiles وهي نوعية منسوجات صممت وشكلت هندسيا بأسلوب خاص لاستخدامها في منتجات وعمليات صناعية أو تطبيقية *لاغراض خاصة* في مجالات تطبيقية مختلفة .

وتتميز معظم أنواع المنسوجات التقنية بأن تصميمها ووضع مواصفاتها الفنية يتم بالتعاون بين مهندس النسيج من ناحية ومتخصصين من مجالات مختلفة تبعا لنوع ومجال التطبيق .

- وطبقا لهذا التعريف يمكن استخدام الأقمشة أو المنسوجات التقنية بطرق ثلاث هي :

١- يمكن استخدامها كمكون أساسي في تطبيقات عملية وتساهم مباشرة في خاصية المتانة أو التحميل وكذلك كفاءة الأداء وخواص أخري مثل : أقمشة الجيوتكستايل

٢- يمكن استخدامها كأداء أو وسيلة في معدة بغرض إنتاج منتج أخر ، مثال : أقمشة الفلاتر

٣- يمكن استخدام القماش التقني بمفردة لأداء وظيفي محدد مثال : مشمعات التغطية ومشمعات تبخير الحاصلات الزراعية

- ☒ الصديري الواقي من طلقات الرصاص
- ☒ الباراشوتات
- ☒ وصلات التمدد الحراري لمواسير مرور الغازات
- ☒ أقمشة العزل الحراري
- ☒ أقمشة ومنتجات لعزل الصوت
- ☒ سيور نقل الحركة

٤- يمكن استخدام أنواع من الأقمشة التقنية لغرض إنتاج الأقمشة أو النسيج المؤلف أو المركب COMPOSITES مثل: مسطحات التدريع (مقاومة لطلقات الرصاص والأحمال الفجائية) - مسطحات تغطية وحماية ضد أشعة الشمس والمطر و الأحوال المناخية المتغيرة - مسطحات تستخدم كحوائط وحواجز بين المسطحات المختلفة - الأقمشة المصنوعة من خيوط الكورد في إطار السيارات .

١- أوجه الاختلاف بين المنسوجات التقنية (الصناعية) والمنسوجات التقليدية (الملابس وخلافه)

في واقع الأمر ، هناك فجوة اتصال أو معلوماتية بين مصنعي ومصممي الأقمشة الصناعية من جانب ومستخدمي هذه الأقمشة من جانب آخر وهم غالباً من الصناعات غير النسيجية. ومن أمثلة ذلك أقمشة الجيوتكستايل فإن من يقوم بتطوير واقتراح طرق اختبارها متخصصين في مجال الهندسة المدنية وليس هندسة النسيج وينطبق هذا النموذج علي معظم أنواع الأقمشة التقنية وعلي ذلك فإن تلبية احتياجات المستخدم النهائي مباشرة من نوعية بعينها تكون في الغالب غير متاحة في حينها ولكن توضع في خطة الإنتاج بعد تلقي المواصفة الفنية واختبار المنتج والتأكد من جميع بنود المواصفة الفنية المطلوبة.

ومن أجل تقليص هذه الفجوة المعلوماتية هناك مطلبان من كلا الجانبين (المصنع والمستخدم النهائي) وهما .

أ- يجب أن يتعرف مهندس النسيج التقني علي نوعية التطبيقات المختلفة لمنتج بعينة ويمكن بعد ذلك تحديد أسلوب الإنتاج الأمثل له لتحقيق مستوي منافس من حيث : نوع الخامة - ضبطات الماكينة/ الماكينات- طرق الاختبارات وضبط الجودة وخلافة.

وعلي ذلك يمكن تلبية طلب العميل الصناعي بأقصى سرعة توريد ممكنة من أجل تحقيق ميزة تفوق عن مصنع آخر.

ب- يجب علي المتخصصين في مجال الهندسة المدنية والهندسة الميكانيكية والمجالات التطبيقية الأخرى التعرف علي معظم أنواع الأقمشة التقنية في مجال تخصصهم بل والتعمق في تحديد مواصفاتها ومتطلبات تطويرها لتحقيق أقصي فائدة في التطبيق.

وعموما هناك ثمانية أوجه للاختلاف بين الأقمشة التقنية وغير التقنية والتي تعطي التميز لنوعية المنسوجات التقنية :

١- ١ نوعية مجالات التطبيق :

حيث تستخدم هذه الأقمشة في غالبية الصناعات والمجالات الأخرى بينما تستخدم الأقمشة التقليدية في مجال الملابس والمفروشات والأغطية فقط. وعلي ذلك فإن نوعية مستخدمي المنسوجات التقنية لا يمثلها أفراد ، و يوضح جدول (١) نوعية مجالات الاستخدام للمنسوجات التقنية :

– البناء والتشييد	– الهندسة المدنية
– الهندسة الميكانيكية	– السيراميك
– البلاستيك	– حماية الشواطئ
– البيئة	– الزراعة
– البترول	– البحرية
– الحربية والدفاع	– الفضاء
– الكمبيوتر	– الإلكترونيات
– المنظفات الصناعية والكيماويات	– الصناعات الغذائية
– الصناعات الدوائية	– المجال الطبي
– تدوير العوادم	– صناعة السيارات
– المناجم	– الحماية والوقاية
– التعبئة	– الإعلان

جدول (١) مجالات التطبيق للمنسوجات التقنية

ومن واقع ما ذكر من مجالات التطبيق للأقمشة التقنية فإنها تشمل معظم أنشطة الحياة في بلد ما وعلي سبيل المثال تستخدم الولايات المتحدة الأمريكية حوالي ٥ بليون ياردة من الأقمشة الصناعية في العام الواحد .

١-٢ متطلبات الأداء للمنسوجات التقنية :

تعتمد علي مجالات التطبيق التي صممت من أجلها. وفي حالة أقمشة الملابس فإن أقصي ما يسببه الفشل في التصميم أو الاستخدام هو الخجل ، أما في حالة المنسوجات التقنية فالأمر مختلف تماماً حيث تكون النتيجة مدمرة ومؤثرة إقتصادياً فعلي علي سبيل المثال : الباراشوات – حبال التسلق – الوسائد الهوائية بالسيارة – بدلة رائد الفضاء – أقمشة الفلاتر – أقمشة الجيوتكستايل .

١-٣ نوعية الخامات المستخدمة في إنتاج المنسوجات التقنية :

يرتبط ذلك بمجالات التطبيق التي يستخدم في معظمها منـــتج بتكنولوجيـــا عاليـــة (High Performance Products) مثال ذلك: الألياف عالية المتانة (High Tenacity Fibers) أما في الأقمشة التقليدية فإن المواصفات الطبيعة والميكانيكيـــة لنوعية الخامات المستخدمة تكون أقل من تلك المستخدمة في إنتاج المنســوجات التقنيـــة. ويختلف أسلوب الحكم علي المنسوجات التقنية عن غيرها من الأقمشة حيث لا يؤخذ فـــي الاعتبار مثلاً: النواحي الجمالية والألوان والمظهر .

ومنذ نهاية الحرب العالمية الأولى استبدلت الخوذات المصنوعة من الصلب بأخرى أكثر صلابة وأخف في وزنها بكثير مصنوعة من النسيج المركب (**composite**) . وللحماية من النار أصبح في استطاعة رجال الإطفاء ارتداء ملابس تشبه ملابس رواد الفضاء وكذلك أمكن استخدام ستائر نسيجية بدلا من الأبواب المصنعة من الصلب في منطقة الأفران .

وتسمي الألياف المستخدمة في مثل هذه التطبيقات بالألياف عاليـــة التقنيـــة أو غيـــر المألوفة (Exotic or high-tech Fibres) والتي تم إنتاجها وتصنيعها لأداء مهام خاصـــة تختلف عن المهام التي تستخدم لها الألياف المعتادة مثل : النايلون – القطن – الصـــوف .... الخ . وتشمل الخصائص عالية الأداء لهذه الألياف : مقاومة الحرارة العالية أو الكيماويـــات أو المتانة ويوضح الجدول رقم (٢) أنواع الالياف المختلفة وتطبيقاتها الممكنه .

أنواع الالياف المستخدمة في مجال المنسوجات التقنية

التطبيق	نوع الألياف
٥- الاستخدامات الحربية (الأسلحة – أطقم الطيران) – ملابس وقائية (ضد الاشتعال ، طلقات الرصاص) –حواجز ملاحية لبقع البترول جميع التطبيقات المطلوب فيها المتانة العالية والاستطالة المحدودة مثل المنسوجات المركبة (composites) - أقمشة الفلاتر وبعض استخدامات الجيوتكستايل	الاراميد (كفلار ، نومكس) Aramid (Kevlar,Nomex) – متانة عالية – كثافة ووزن منخفض – مقاومة الاحتراق
– النسيج المركب composites المستخدم في صناعة الجدار الخارجي لمكوك الفضاء" NASA "حيث يمكن من الحفاظ علي المتانة العالية للجدار الخارجي حتى درجة حرارة ٢٢٠٠-٢٥٠٠ درجة فرنهيت .	السراميك (نيكستيل) Ceramic(Nextel) e.g alumina , boria and silica – كثافة ووزن منخفض – مقاومة الاحتراق والحرارة
ملابس وقائية ضد الاشتعال–ترشيح الغازات والسوائل (corrosive gases and liquids)	اكريليك محور (مود اكريليك) Modacrylic "Modified Acrylic" "SEF" / SEF- Plus
الملابس الوقائية (الفضاء– الإطفاء) – استخدامات حربية عمال الصناعات الخاصة –ملابس قائدي سيارات مسابقات السرعة – مقاعد الطائرات – القفازات	PBI (polybenzjmidazole) – مقاومة عالية لتأثير الاداء الكيماوية – الحرارة والحريق
الترشيح – النسيج المركب (composites) – سيور التجفيف	PEEK(polyethekether Ketone) zyex

PPS(polyphenylene sulfide) Ryton - Melting point 545 F	ترشيح الغازات والدخان – المنبعث من المداخن شكائر الفلاتر – دعامات تقوية للأقمشة غير المنسوجة
السيليكا (سيلمب) Silica (siltemp) - Driven from glass fibers - Melting point 3000°F	مجال الفضاء انشاء الارصفة البحرية والاعمال البحرية
بولي ايثيلين عالي المتانة (سبكترا) Ultrahigh molecular polyethylene - spectra – متانة عالية – كثافة ووزن منخفض	ادوات رياضية – مقاوم لطلقات الرصاص مقاوم للاشعة الرادارية – أستخدامات بحرية – الاستخدامات الحربية
الكربون Carbon or graphite fibers	
١٠– الفيبر جلاس Fiberglass E-glass	الترشيح – النسيج المركب (composites)
١١– التفليون Teflon	استخدامات صناعية (المرشحات)– معالجة السطوح
١٢– بولي ايميد P84 (polyimide)	الترشيح الملابس الوقائية المنسوجات المركبة
١٣– ألياف معدنية conductive fibres -R. STAT/N (copper sulphide grafted onto Nylon - R. STAT/N (copper sulphide grafted onto high tenacily polyester) - PTFE (poly tetra florou ethylene)	الملابس الوقائية للكهرباء الاستاتيكية استخدامات صناعية (ترشيح الغازات – الهواء)– صناعة السجاد – زجاج السيارات – الوقاية ضد الموجات الكهرومغناطيسية – (حجرات الكمبيوتر – الإلكترونيات) – المنسوجات الذكية – مجال الاتصالات .

١٤- الصوف الصخري Mineral wool	أغراض العزل والتعبئة
١٥- بولي أميد ٦ PA 6 Stay Gard Nylon 6	الوسائد الهوائية Air bags
١٦- بولي ايثلين نفثاليت PEN Polyethylenenaphthalate (homopolyemer of dimethyl-2.6 high Modulus Fiber)	قماش الكورد في صناعة الإطارات والهياكل صناعة السيور صناعة الكابلات المستخدمة في الأعماق

١-٤ طرق وأساليب الإنتاج :

حيث أن الخامات المستخدمة في إنتاج المنسوجات التقنية تكون في الغالب قوية ذات متانة عالية فإن أسلوب إنتاجها يتحتم أن يكون مختلفاً عن غيرها من الأقمشة التقليدية من حيث نوعية الماكينات فغالباً ما يتم إنتاجها بأوزان و سرعات عالية لا يمكن معها استخدام الماكينات المعروفة في المجال التقليدي ، كذلك عرض النسيج المنتج الذي يصل إلي أكثر من ٤ مرات القماش التقليدي ليصبح مناسباً واقتصاديا في التطبيق .

ومن ناحية أخري فأن إنتاج المنسوجات التقليدية لازال يعتمد في كثير من الدول علي التكنولوجيا كثيفة العمالة أما المنسوجات التقنية فتعتمد علي عدد محدود من العمالة وسرعات أنتاج عالية .

١-٥ طرق الاختبارات المعملية للمنسوجات الصناعية :

تمثل طرق اختبارات المنسوجات التقنية تحدياً آخر إذ يستحيل في معظم الأحيان أن يتم تغييرها أو استبدالها بعد وضعها في موقع التطبيق. علي سبيل المثال :

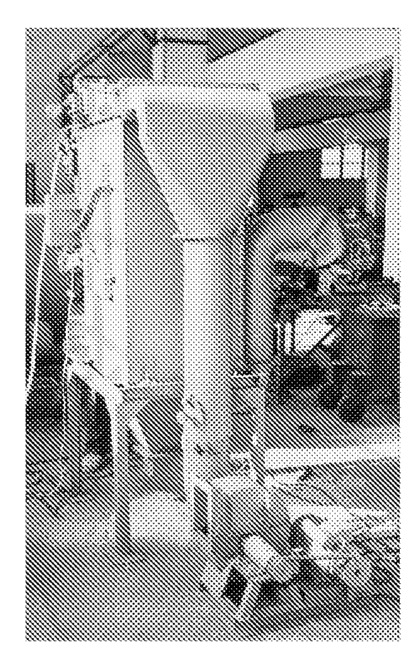
تستخدم أقمشة الجيوتكستايل في إنشاء وتمهيد الطرق وممرات الطائرات وحماية الشواطئ من النحر وإنشاء الأنفاق والسدود وخلافة لأغراض مختلفة مثل: العزل – التقوية – الصرف ...الخ. وفي حالة ضرورة استبداله فإن هذا يعني تدميراً لموقع التطبيق وبالتالي خسائر اقتصادية.

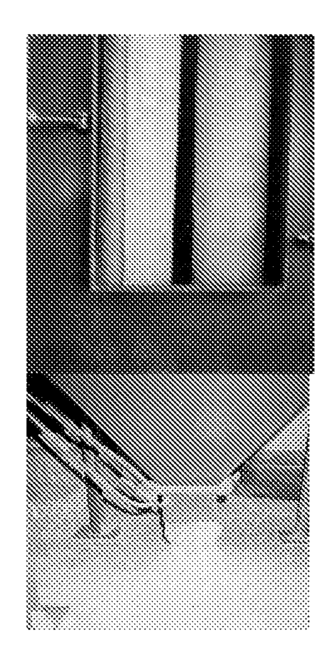
وما يجعل الأمر أشد صعوبة هو عدم إمكانية أو عدم جدوي تجربة نوعية ما من الأقمشة التقنية في موقع التطبيق للتأكد عمليا من نجاحها أو عدمه قبل الاستخدام النهائي فهل يطبق ذلك مثلاً في حالة الصديري الواقي من طلقات الرصاص ؟؟

وفي معظم الأحيان يصعب استخدام الطرق الحسابية والرياضية لتحديد المواصفات الفنية لنوعية القماش المطلوب استخدامها ولذلك يعتمد نهائيا علي نتائج القياسات المعملية لذا تدعو الحاجة إلي الدقة والاعتمادية العالية في مجال الاختبارات والقياسات المعملية للمنسوجات التقنية والتي تختلف في معظمها عن اختبارات الأقمشة التقليدية.

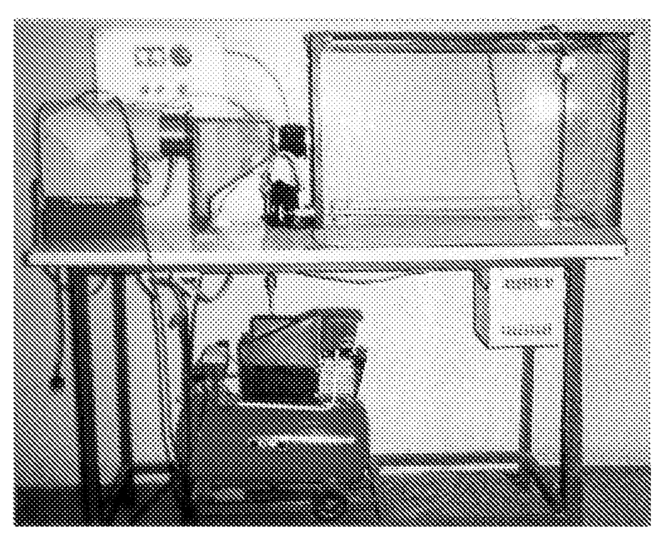
ولتحديد أفضل مستوي أداء وتصميم للمنسوجات التقنية تستخدم أساليب النمذجة والمحاكاة (Simulation and Modeling) لمجال التطبيق باستخدام برامج الكمبيوتر (Computer Aided Design Systems) كما يختلف الأمر في حالة الأقمشة التقنية حيث يكون الحكم علي أداء المنتج محدداً ومرتبطاً كلياً بنتائج الاختبارات أما في حالة الأقمشة التقليدية (الملبوسات مثلاً) فإن القبول أو الرفض يعتمد علي متغيرات أخري أهمها النواحي الحسية والشخصية للمستخدم النهائي للملابس يصبح القرار مرتبطاً بحكم الشخص (Subjective Test) .

وعلي ذلك فإن تطوير وتصميم طرق اختبارات خاصة بالأقمشة التقنية يكون في واقع الأمر أكثر سهولة من حالة الأقمشة التقليدية ، وتوضح الأشكال التالية بعض طرق الاختبارات المعملية للأقمشة التقنية .





وحدة تجميع أتربة تجريبية مصممة (Pilot Dust Collector)



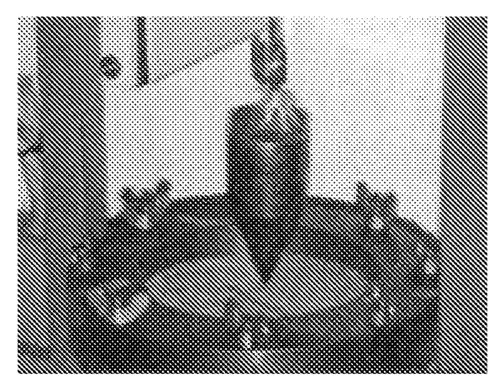
وحدة تجريبية لاختبار كفاءة أقمشة الفلاتر

أجهزة اختبارات فلاتر تنقية الهواء

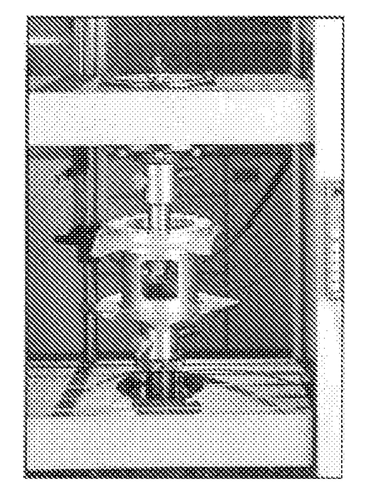
وتتميز بامكانية محاكاة موقع التطبيق حيث يقوم المصمم بدراسة جميع المتغيرات المتعلقة بخصائص الحبيبات المراد فصلها من المسار الغازي (الحجم ، نسب توزيع حجم الحبيبات

- تركيزات الحبيبات في وحدة الحجوم
- كمية الغاز – نوعية الغازات ....الخ

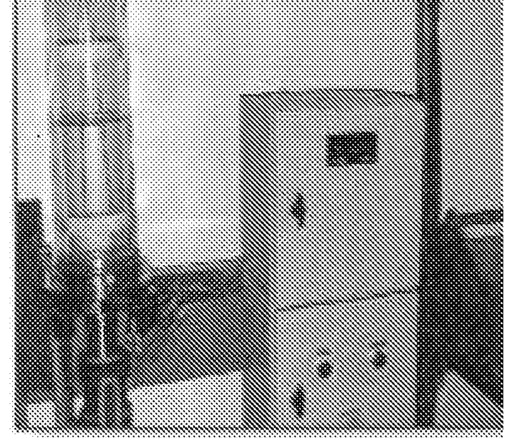
طرق الاختبارات الطبيعية والميكانيكية للأقمشة الصناعية



اختبار مقاومة الاختراق

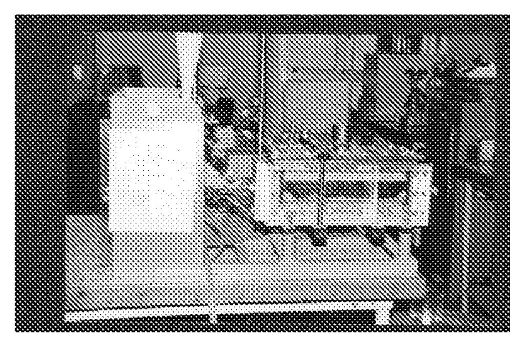


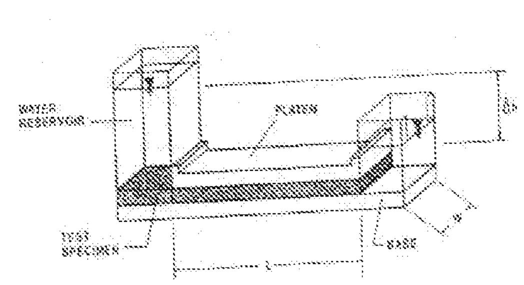
اختبار مقاومة الاختراق





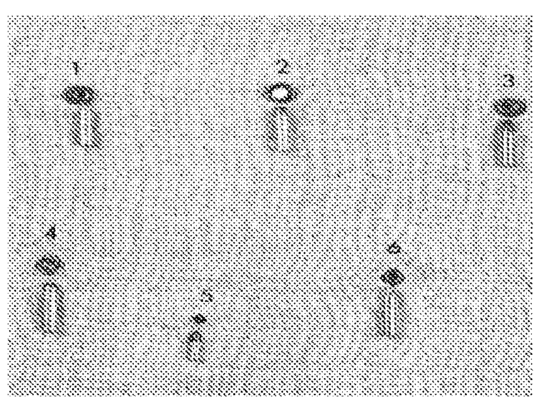
اختبار نفاذية الماء water permittivity





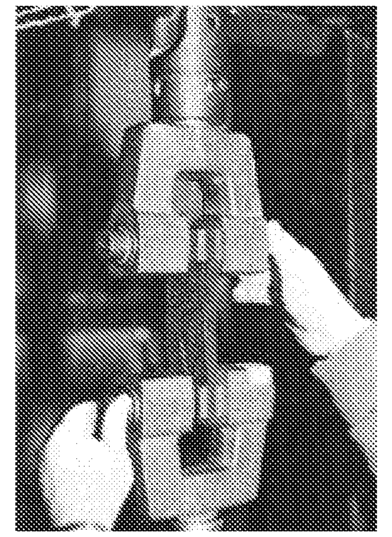
اختبار نفاذية الماء Transmissivity

طرق الاختبارات الطبيعية والميكانيكية للمنسوجات الصناعية

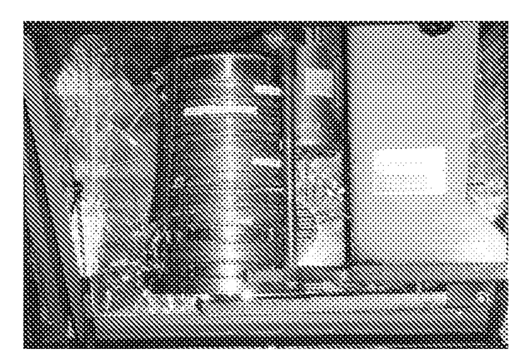


اختبار مقاومة الأقمشة الوقائية

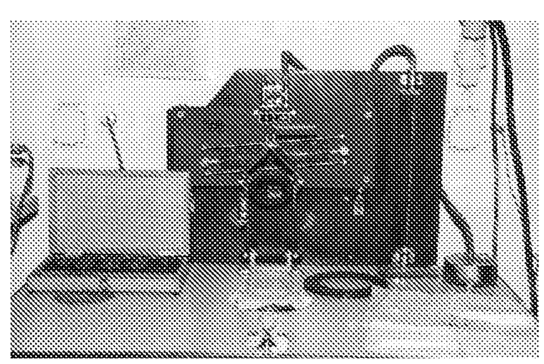
(ضد الطلقات الرصاص)



اختبار قوة الشد والاستطالة بطريقة جراب

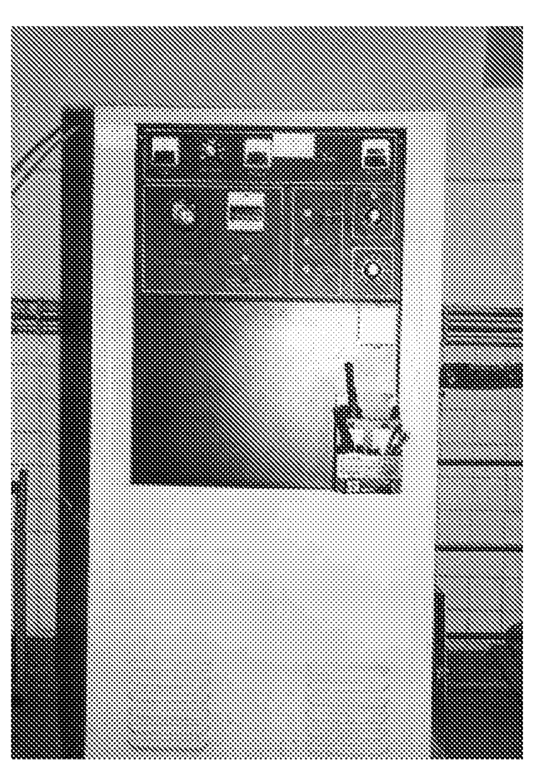


اختبار حجم الفتحات (EOS)



اختبار معدل نفاذية الهواء

طرق الاختبارات الطبيعية والميكانيكية للمنسوجات الصناعية



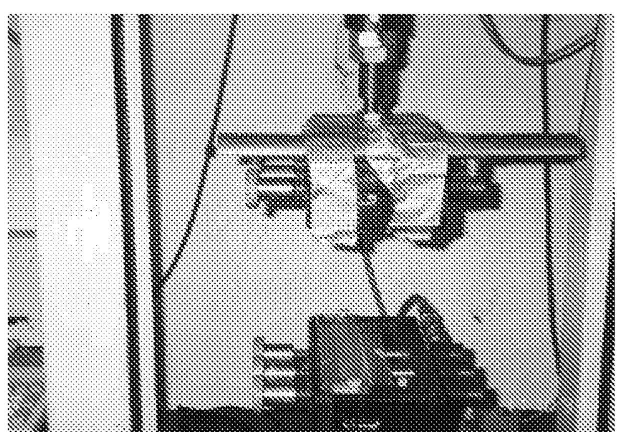
جهاز اختبار مقاومة النسيج

ضد الضوء الصناعي Fade-o-meter

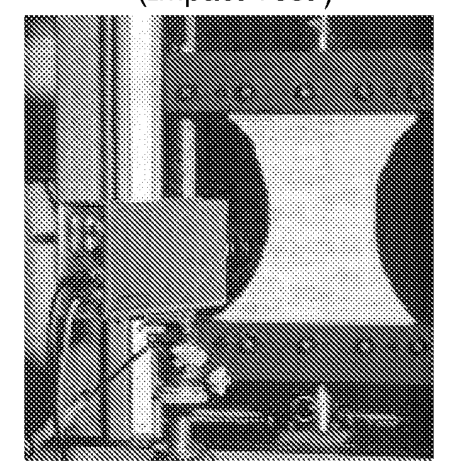


جهاز اختبار مقاومة الصدمات

(Impact Test)



الفك المستخدم في اختبار قوة الشد للمتر الطولي



اختبار قوة الشد للمتر الطولي

١-٦ عمر الاستخدام Life Expectancy :

بصفة عامة يكون العمر الاستخدامي للأقمشة الصناعية أطول من الأقمشة التقليدية الاستهلاكية وعادة لا تضع اتجاهات الموضة هذا العنصر في حساباتها. أما في حالة الإنشاءات والصناعات العملاقة مثل المباني ، الطرق السريعة ، الاستادات الرياضية والطائرات فإن النسيج المستخدم فيها يجب أن يتصف بالقدرة علي التحمل لعمر استخدامي طويل .

وعلي الرغم من أن طول عمر الاستخدام للأقمشة الصناعية مرغوب فيه إلا أنــه قــد يصعب أحياناً الحصول علي هذه الميزة. وأكثر من ذلك ففي بعض التطبيقات يكون من المرغوب فيه الحد من عمر النسيج الصناعي خاصة المستخدمة فــي المجــال الطبــي (كخيوط الجراحة مثلاً) .

١-٧ ***السعر والتكلفة :***

نتيجة لما يمكن أن تقدمه المنسوجات والأقمشة التقنية في مجالات تطبيقها وأهميــة الدقة في مواصفاتها الأدائية فإنه من المتوقع أن يكون سعر تكلفتها أعلي من النوعيــات الأخرى. وعلي الرغم من ذلك فإنها تعتبر في واقع الأمر أقل تكلفة بالنظر إلي طــول عمر استخدامها الذي قد يصل إلي عشرات السنيين في بعض التطبيقات وعلي ذلك فإن استخدام الأقمشة التقنية في تطبيقات البنية التحتية لبلد ما يؤدي حتما إلي تحســين فــي الاقتصادي القومي علي المدى الطويل .

١-٨ ***أسلوب الاستخدام :***

تختلف الأقمشة التقنية في أسلوب استخدامها عن الأقمشة التقليدية خاصة التي يــتم استخدامها كمكون أو عنصر تكميلي في معده إنتاجية مثال: أقمشة الفلاتر حيــث يــتم استخدام أجهزة تحكم وقياس لفرق الضغط علي وجهي القماش لضمان حسن أدائه كذلك تستخدم حساسات إلكترونية في حالة الوسائد الهوائية والباراشوتات وفي حالــة أقمشــة الجيوتكستايل تجري سلسلة من العمليات الحســابية والرياضــية لتحديــد المواصــفات الطبيعية والميكانيكية آلتي تضمن درجة الأمان في استخدامها أما فــي حالــة الأقمشــة التقليدية فيتم الأخذ في الاعتبار العناصر الجمالية والحسية أولاً ثم يتم توصيف الخواص الطبيعية والميكانيكية لاحق كأسلوب للتوثيق فقط ، ويوضح الجدول رقم (٣) اســتخدام بعض المنسوجات التقنية في المجالات المختلفة .

اسم المنتج	قماش فقط	عنصر تكملي في صناعة منتج أخر	عنصر تكملي في التطبيق	تداعيات عدم جودة المنتج
قماش للفلاتر الصناعية		√		أعطال الإنتاج وتلوث بيئي
أقمشة جيوتكستايل			√	انهيار بعض المشروعات خاصة التي تصميم بمعامل أمان عالي مما قد يسبب كوارث
أقمشة عزل	√			هبوط مستوي الشعور بالراحة وفقد الطاقة
وسط ترشيح فلاتر السيارات			√	عدم كفاءة استخدام المركبة والموتور
سيور نقل الحركة ووصلات التمدد وحزام الأمان	√	√	√	- أعطال إنتاجية وميكانيكية - تسريب حراري - حوادث و إصابات
أقمشة الكورد		√		تعريض المركبة للخطر وزيادة التكلفة والنفقات
أقمشة طبيه	√			التعرض للتلوث
مشمعات التبخير		√	√	عدم كفاءة عملية التبخير وبالتالي خسائر في المخزون
الشبكات البلاستيكية		√		زيادة التكلفة والقلال من مستوي المظهر
خراطيم /أنابيب دائرية منسوجة / تريكو		√	√	خطورة في بعض التطبيقات الحساسة خاصة المجال الطبي
مواد مركبة /مؤلفة composites		√	√	زيادة التكالفة في الاستخدامات المدنية و الاستخدامات الخاصة بالدفاع
أقمشة باراشوت والحبال بمختلف أنواعها			√	التعرض للخطر

جدول (٣) الشكل النهائي لاستخدام المنتج

٢- الجهات الصناعية المنتجة للأقمشة والمنتجات النسيجية التقنية بجمهورية مصر العربية

يوجد عدد حوالي (١٤) شركة متخصصة في إنتاج أنواع من الأقمشة التقنية التي يحتاجها السوق المصري بقطاعاتها المختلفة الصناعية ، الزراعية ، النقل والمواصلات ، البيئة .... الخ

أولا : شركات منتجة للأقمشة والخامات النسيجية وجميعها تنتمي إلى القطاع الخاص والاستثماري وهي :

١- شركة ايجبتكس	**البدرشين**
٢- شركة أكوا مصر	**السادس من أكتوبر**
٣- شركة ماتكس	**مدينة السادات**
٤- شركة افكو	**(مجموعة شـــركات النســاجون الشــرقيون) بمدينة العاشر من رمضان**
٥- شركة مكارم تكس	**المنطقة الصناعية -ابورواش**
٦- شركة هيبي أورسا	**محافظة قنا - المنطقة الصناعية الحره**
٧- الشركة الوطنية	**برج العرب**
٨- شركة ام سي آيMCI	**بلبيس**
٩- شركة شومان	**مدينة دمياط الجديدة**
١٠- شركة بشيراخوان	**شبرا- القاهرة أقمشة الباراشوت**
١١- شركة بولي باك	**القاهرة**
١٢- شركة نايل كوردسا	**(مدينة العاشر من رمضان**
١٣- شركة القنال للحبال	**مدينة بور سعيد**
١٤- شركة الحجاز	**مدينة العاشر من رمضان**

بالإضافة إلى عدد من المصانع الصغيرة التي تقوم بإنتاج بعض منتجات وخامات تخدم هذا المجال .

ثانيا : شركات تستخدم المنسوجات التقنية كعنصر تكميلي :

وتقوم هذه الشركات بتطوير المنتج النسجي للاستخدام في شكل أخر مثل :

١-شركات إنتاج المكونات الداخلية في صناعة السيارات

✓ شركة دبكو — مدينة القاهرة - (منطقة القطامية)

✓ شركة علياء — مدينة القاهرة

٢-شركات إنتاج فلاتر السيارات

- ✓ شركة فرام مدينة العاشر من رمضان
- ✓ شركة فيديكو مدينة العاشر من رمضان
- ✓ شركة عربو مدينة العاشر من رمضان
- ✓ شركة فاك مدينة برج العرب
- ✓ شركة ميلكو للصناعات التعدينية مدينة السادات

٣-عدد أربعة مصانع متخصصة في تصنيع المرشح الصناعي للصرف المغطي وتوجد بمدن : طنطا ، كفر الزيات ، دمنهور ، وبني سويف

٤- شركة تابلاست - الإسكندرية لإنتاج المواد المركبة (COMPOSITES)

<u>٣- المنتجات التقنية من المنسوجات والخامات النسيجية التي يتم تصنيعها بجمهورية مصر العربية</u>

١- أقمشة الفلاتر (منسوج – غير منسوج – تر يكو) Filter Fabrics

٢- أقمشة الجيوتكستايل (منسوج – غير منسوج) Geotextiles

٣- أقمشة العزل (منسوج – غير منسوج) Car Interiors

٤- أقمشة الشرائط (سيور – أحزمة) Narrow fabrics

٥- أقمشة الباراشوت (نايلون) Parachutes

٦- أقمشة تدعيم / تقوية إطارات المركبات Car Tyre cord fabrics

٧- حبال جر / سحب السفن (البحرية) Marine Ropes

٨- الأقمشة الطبية(غير المنسوج من خامات الفسكوز- البـــولي استر – مخلوط الفسكوز / بولي استر – القطن) Medical Textiles

٩- مشمعات تبخر الحاصلات الزراعية Tarpulines (Coated Fabrics)

٩- الشبكات البلاستيكية (الجابيونات) Geo-nets

١٠-حشو الملابس Garment Underlay

١١-خراطيم / أنابيب دائرية من الأقمشة المنسوجة والتريكو Hoses(Circular Woven, knitted)

١٢- مواد مركبة Raisin Coated Fabrics (composites)

ويوضح الجدول رقم (٤) الجهات المستفيدة من تطبيقات المنسوجات التقنية

اسم المنتج	الصناعات المدنية	القطاع الزراعي	المستشفيات والمجال الطبي	الطيران	النقل والمواصلات	المجال الرياضي	الهيئة لعامة لحماية الشواطئ	الصناعات الحربية والدفاع والشرطة	الهندسة المدنية
قماش فلاتر	√		√		√				
أقمشة جيوتكستايل		√					√		√
أقمشة عزل	√			√	√				
وسط ترشيح فلاتر السيارات				√	√			√	
أقمشة محكمه	√	√		√	√			√	
أقمشة الكورد				√	√				
أقمشة طبيه			√						
مشمعات التبخير		√			√			√	
مشمعات التغطية									
أقمشة الحشو	√								
خراطيم /أنابيب دائرية منسوجة/غير منسوجة /تريكو	√	√			√		√	√	√
مواد مركبة /مؤلفة				√	√	√		√	√

جدول (٤) الجهات المستفيدة من تطبيقات المنسوجات التقنية

يوضح الجدول السابق الأهمية القصوى من استخدام الأقمشة التقنية والتي تنعكس علي مستوي الاقتصاد العام للدول حيث تكون هذه الأقمشة بمثابة منتج ذات عائد اقتصادي وعنصر أساسي في حسابات التكلفة النهائية للمشروعات بمختلف أنواع القطاعات .

أما جدول رقم (٥) فيوضح نسب احتياج السوق المحلي للنوعيات المختلفة من المنسوجات التقنية ونوعية الجهد المطلوب لتطوير كل منها وتظهر بيانات تم الحصول عليها بالاتصال المباشر مع الشركات المنتجة للمنسوجات التقنية أن موقع مصر في تحسين مستمر من حيث معدلات الإنتاج التي وصلت ١٢٠ طن يومي والتي تمثل ١٤% من إجمالي كمية الإنتاج من المنتجات النسيجية بجمهورية مصر العربية .

اسم المنتج	نسبة استهلاك المنسوجات التقنية	نوع الجهد المطلوب				
		بحثي	تطبيقي	صناعي	مراقبة جودة	أخرى
أقمشة فلاتر	١٤		√	√	√	
أقمشة جيوتكستايل	١٠		√	√	√	
منتجات عزل الصوت والحرارة	٦	√	√	√	√	
أقمشة شريط	٨		√		√	
أقمشة باراشوت	٢		√		√	
أقمشة الكورد	٩				√	
أقمشة طبيه	١١		√		√	
مشمعات تبخير	٩	√	√	√	√	
الشبكات البلاستيكية	٦			√	√	
حشو ملابس	٧		√	√	√	
خراطيم /أنابيب دائرية منسوجة ،تريكو	٥			√	√	تطوير
مواد مركبة /مؤلفة	٥	√	√	√	√	تطوير
سيور نقل حركة	٨		√	√	√	

جدول (٥) تقييم عام للمنسوجات والمنتجات التقنية التي يتم تصنيعها بجمهورية مصر العربية

ويوضح جدول رقم (٦) هذه النسب علي مدار العشرين عاما الماضية مقارنة بالدول الصناعية العالمية الكبري .

الدولة		١٩٨٥	١٩٩٠	٢٠٠٥
الولايات المتحدة الأمريكية	–	٢٥	٣٣	٣٦
اليابان	–	٢٧	٣٦	٣٩
فرنسا	١١	١٦	٢٢	٢٥
الصين	١٣	–	٢٢	٢٥
المانيا	–	١٧	٢٢	٢٥
أوربا الغربية	٩	١٦	٢٢	٢٥
مصر	٣	٦	٨	١٤

جدول رقم (٦) نسبة مساهمة المنسوجات التقنية في كمية الإنتاج الكلي من الصناعات النسيجية بجمهورية مصر العربية مقارنة بدول العالم الصناعية .

٤- الأساليب الصناعية لإنتاج المنسوجات التقنية : -

تتعدد الأساليب المختلفة لإنتاج هذه النوعية من الأقمشة نظرا للتباين في أوجه الاستخدام لهـــا ومن أهم أساليب إنتاج هذه الأقمشة :

٤-١ الأقمشة المنسوجة : -

وتستخدم لأغراض وظيفية في عدة تطبيقات في الهندسة المدنية والإنشائية مثل العزل وتثبيت وتقوية التربة ويتم وضع التصميم النسجي لها بما يحقق القدرة علي مقاومة الإجهادات الميكانيكية وكذلك أحمال التربة إذ يجب أن تتميز بمقاومة عالية للشد مع نسبة استطالة ضئيلة أو محددة (لا تتعدي ٥ - ١٠ %) ويستخدم لهذا الغرض خيوط عالية المتانة إما أحادية (Monofilament) أو متعددة الألياف (Multifilament) وكذلك الخيوط الشريطية (slit Film Tap) .

٤-١-١ التراكيب النسيجية المستخدمة في إنتاج الأقمشة الصناعية weave structure : -

أكثر التراكيب النسيجية المستخدمة لهذه النوعية من الأقمشة :

١- التراكيب النسجي السادة	Plain Weave
٢- المبرد ومشتقاته	Twill & Twill derivative
٣- الأطلس	Satin
٤- الشبكية	Leno Weave
٥- التركيب النسجي الثلاثي	Triaxial Weave Pattern

وتتميز الأقمشة المنتجة من التركيب النسجي الثلاثي بانخفاض التباين في الخواص الميكانيكية في الاتجاه الطولي والعرضي مقارنة بالتراكيب النسيجية الأخرى مع ثبات باقي العوامل . ويتوقف استخدام أقمشة التربة المنسوجة في عديد من تطبيقات الهندسة المدنية والإنشاءات علي كفاءة الأداء لطبيعة الاستخدام النهائي وخواص التربة ، وقد استخدمت بنجاح لعزل وتقوية التربة للطرق الممهدة Paved Road ، حيث عملت علي انخفاض معدلات الانهيار للغشاء الداخلي للتربة ، كذلك استخدمت بكفاءة في حماية الشواطئ من النحر ، وفي اتزان ميول التربة وحمايتها من الانهيار

٤-٢ أقمشة التريكو Knitted Fabric :-

استخدمت أقمشة التريكو السداء Warp Knitting في بعض التطبيقات الهندسة المدنية والإنشائية والمنتجة من ألياف عالية المتانة High tenacity fibers مثل ألياف الكربون والكفلار وألياف سبكترا حيث أمكن إنتاج أقمشة عالية المتانة في الاتجاه الطولي ومنخفضة الاستطالة ، كذلك أمكن إنتاج أقمشة من ألياف البولي أستر والبولي أميد والبولي بروبلين وأمكن تحسين خواصها بإضافة خيوط بمواصفات خاصة بترتيب ونظام معين إلى الخيوط الأساسية تعمل علي الاحتفاظ بثبات الأبعاد Dimensional Stability وزيادة المتانة للأقمشة المنتجة كذلك من أهم العوامل التي تؤثر علي الأقمشة المنتجة تخانة الخيوط المستخدمة وزاوية التعاشق . كذلك أشارت بعض الدراسات والأبحاث إلى إمكانية معالجة

أقمشة تريكو السداء بمستحلبات البوليمر لنفس الخامة منها الأقمشة للحصول علي أسطح وأشكال Forms عالية الصلابة ، وقد استخدمت أقمشة التربة المنتجة بالتريكو السداء في حماية جسور الأنهار والقنوات الصناعية والمصارف المكشوفة وبعض المجالات الزراعية .

٤-٣ الأقمشة التقنية غير المنسوجة Nonwoven Fabrics :-

تعتبر الأقمشة غير المنسوجة تطورا هاما في صناعة المنسوجات ، حيث تضاعف الإنتاج العالمي منها إلى أكثر من ثمانية أضعاف خلال العقود الأربع الأخيرة من القرن العشرين يمتاز هذا الأسلوب بانخفاض التكلفة مقارنة بالأقمشة المنسوجة ، حيث يتم الحصول علي المنتج النهائي من خلال تنظيم الشعيرات ومعالجتها بطرق ميكانيكية أو كيميائية أو بالحرارة دون المرور بمراحل الإنتاج المتعددة لإنتاج الأقمشة المنسوجة ، وتستخدم لأنتاج هذه النوعية من الأقمشة شعيرات ذات الطول المحدد Staple Fibers (لا يقل عن ٠,٢٥ بوصة) أو الشعيرات المستمرة Continuos Filament Fibers ويتراوح قطر الشعيرات من ٢٠-٥٠ ميكرون .

٤-٣-١ طرق تكوين شاشة الشعيرات للأقمشة غير المنسوجة :

يتم تكوين شاشة الشعيرات المكونة لهذه النوعية من الأقمشة بأحد الطرق التالية :

أ-التجميع الجاف Dry Route

ب- التجميع الرطب Wet Route

٤-٣-١-١ التجميع الجاف Dry Route :

يعتمد هذا الأسلوب علي الألياف بدون وسيط وهو ينقسم إلى :

- الطريق الجافة غير المباشرة وهي تتعامل مع الشعيرات ذات الطول المحدد .
- الطريقة الجافة المباشرة وهي تتعامل مع الشعيرات المستمرة من الألياف .

الطريقة الجافة غير المباشرة : -

يتم أعداد وتكوين شاشة الشعيرات Web Formation بما يتفق مع المواصفات المطلوبة للمنتج النهائي ، وتتباين طرق الأعداد تبعا لنوعية الشعيرات المستخدمة والأداء الوظيفي للمنتج النهائي وتنقسم طرق أعداد وتكوين شاشة الشعيرات إلى : -

١- الطريقة الميكانيكية : -

وتعتمد هذه الطريقة علي استخدام ما يشبه ماكينات الكرد المستخدمة في مصانع الغزل إلا أنها تتميز عنها بما يلي :

- زيادة عرض التشغيل ليصل إلى ٢,٥ متر
- ارتفاع قطر الدرفيل الرئيسي مما يعمل علي زيادة الإنتاجية دون الحاجة للارتفاع بعدد الدورات .

- استخدام وحدات خاصة لضبط وزن المتر الطولي من شاشة الشعيرات وهي إما وحدات الاتــزان الميكانيكي أو الطريقة الإلكترونية الحديثة .
- وتتعامل ماكينات الكرد مع الألياف من خلال كسوة الدرافيل التي تتميز بنوعية خاصة من الســلك Tooth Wire Cladding وتتباين نوعية السلك تبعا لتخانة الشعيرات المستخدمة ، حيث تتناسب تخانة السلك طرديا مع تخانة الألياف المستخدمة ، ويتم ضبط المســافات البينيــة بــين الــدرافيل الرئيسية والصغيرة تبعا للطول الفعلي للشعيرات المستخدمة .

٢- <u>طريقة الهواء المضغوط</u> : -

وتعتمد هذه الطريقة علي الاستفادة من قوي الضغط الهوائية في تحريك الشــعيرات مــن موضــع التخزين إلى وحدات التشغيل عن طريق دفعة إلى حصائر مثقبة تعمل أسفلها مجموعة مراوح شفط تعمل علي استقرار الألياف علي سطح حصيرة النقل وتتميز هذه الطريقة :

- إمكانية تشغيل أطوال متباينة من الشعيرات تتراوح من ١٤-٦٤ مم .
- إمكانية تشغيل الألياف ذات الأطوال القصيرة مع انخفاض نسبة العوادم إلى الحد الأدنى
- توزيع عشوائي بالشاشة يؤدي إلى عدم التباين بصورة كبيرة في الخواص الميكانيكية .
- الإنتاجية المرتفعة

<u>ب – الطريقة الجافة المباشرة</u> : -

تعتبر هذه الطريقة من أحدث الطرق المستخدمة لإنتاج الأقمشة غير المنسوجة (البــوليمرات المنصهرة Spun Bonding) ، حيث اتجهت إلى الاستغناء عن مراحل تحضــير الأليــاف وتفتيحها أو خلطها أو إعداد الشاشة من لحظة إنتاج الشعيرات Direct Polymer to Web Systems ، وتعتمد عملية الإنتاج علي تجميع البوليمر و تعرضه للحرارة والضغط لينصهر ، ثم تبدأ عملية بثق العجينة اللزجة المتكونة من خلال فونيات دقيقة للحصول علي الشــعيرات من حالة التعجن إلى حالة التصلد المرن ، ثم تمرر الشعيرات بعد ذلك علي أسطوانات السحب وهي عبارة عن مجموعتين من الاسطوانات تزيد سرعة المجموعة الثانيــة عــن المجموعــة الأولي بنسبة تتراوح من ١٥-٣٠% ويمكن تشغيل مجموعة سحب إضافية لترتفع النسبة مــن ٢٥- ٤٠% ثم تتجه الشعيرات المتكونة إلى الحصيرة المثقبــة المخصصــة لاســتقبال هــذه الشعيرات والتي يتم من خلالها التوزيع العشوائي للشعيرات المستمرة علي الحصــيرة والتــي يصل عرضها في بعض الأحيان إلى ٤,٣٥ متر وتستقر الشعيرات علي هذه الحصيرة بفعــل مروحة الشفط من خلال ثقوب الحصيرة لضمان استقرار الشعيرات عليها .

٤-٣-١-٢ : التجميع الرطب Wet Route لشاشة الشعيرات : -

يعتمد هذا الاتجاه علي أعداد شاشة الشعيرات علي استخدام الوسيط السائل ومن أهمها المياه ، حيث يتم غمر الشعيرات في أحواض من الماء ثم توجه إلى حصيرة مثقبة تسمح بمرور الماء بينما تتكثف الشعيرات علي سطح الحصيرة مكونة شاشة الشعيرات ، وتتميز الألياف المستخدمة في هذا الاتجاه بقصرها حيث تتراوح من ٠,٥-١,٥ مم ، وغالبا ما تستخدم الألياف الطبيعية النباتية والتحويلية ، وتغطي منتجات هذا الاتجاه الصناعات الورقية والمناديل الورقية ... وغيرها وتتميز بإنتاجها المرتفع .

٤-٣-٢ إيجاد التماسك للشعيرات بالأقمشة غير المنسوجة : -

تتميز شاشة الشعيرات المنتجة بأي من الأساليب السابقة بانتظامية توزيع الألياف ، حيث يكون توزيع الألياف بأحد الصور التالية :

- اتجاه موازي لاتجاه حركة الشاشة Parallel Laid
- توزيع متقاطع Cross Distribution
- توزيع عشوائي Random Distribution

إلا أن الشعيرات تفتقد التماسك المطلوب لإعطائها الخصائص المحددة للمنتج النهائي ، مما يتطلب إيجاد هذا التماسك من خلال تشابك الألياف بأحد الطرق الآتية :

- التماسك الميكانيكي باختراق الإبرة Needle Bonding
- التماسك الكيميائي Chemical Bonding
- التماسك الحراري Thermal Bonding

٤-٣-٢-١ التماسك الميكانيكي باختراق الإبرة Needle Bonding : -

تتماسك الشعيرات وتتداخل عن طريق اختراق مجموعة من ابر التلبيد {ذات الزوائد الجانبية } لشاشة الشعيرات المتكونة أنظر شكل رقم (١٥ أ ، ب ، جـ) ويتم الاختراق إما من أعلي أو من أسفل أو من أعلي وأسفل في وقت واحد ، وتعتمد عملية التماسك علي تغلغل حزم من الألياف الموجودة بسطح الشاشة إليNonwoven (sketch) سطح السفلي (والعكس إذا كان الاختراق من أسفل) حيث تكتسب هذه الشعيرات طاقة الحركة اللازمة نتيجة ضغط ابر التلبيد Felting Needle أثناء حركتها الترددية ، وتتأثر خواص الأقمشة المنتجة بعدة عوامل أهمها :

- كثافة الاختراق (كثافة التغريز)
- عمق الاختراق (مقدار التغلغل لإبر التلبيد)
- توزيع الإبر علي الحامل .
- سرعة التغذية
- شكل ومواصفات الإبر .

وأشارت بعض الدراسات إلى أنه كلما زادت كثافة الاختراق أو عمق الاختراق تزيد متانة الأقمشة المنتجة إلى حد معين ثم تنخفض بعد ذلك نتيجة تهتك وتقصف الشعيرات وبالتالي تقل مساهمتها في تحمل الواقع عليها ، كذلك تقل الاستطالة عند القطع ، كما يقل سمك الأقمشة المنتجة بازدياد كثافة الاختراق ، وترتبط ابر التلبيد ارتباطا وثيقا بسمك الشعيرات ، حيث تقل تخانة الإبر مع انخفاض الدنير للشعيرات .

٤-٣-٢-٢ *التماسك الكيميائي* ***Chemical Bonding***

تعتمد هذه الطريقة علي استخدام المركبات الكيميائية لإيجاد التماسك بين الألياف المكونة للشاشة وهذه المركبات تكون إما علي هيئة لاتكس (وهو مستحلب ينتج من خليط الكاوتشوك الطبيعي والصناعي وتتفاوت درجة الصلابة والطراوة تبعا لنسبة الخلط) أو مستحلبات من البوليمر أو المواد البلاستيكية المشتتة ، ويعتبر كل من اللاتكس ومستحلبات البوليمر أكثر المواد استخداما وتكون علي شكل عجائن ذات درجة لزوجة عالية أو علي شكل بودرة ، وتؤثر خواص هذه المركبات علي خواص الأقمشة المنتجة ومن أهم هذه العوامل المؤثرة :

- درجة الحمضية أو القلوية
- درجة اللزوجة
- الحجم الجزئيي للمركب الكيميائي

و يتم استخدام ثلاثة طرق لتحقيق التماسك الكيميائي هي :

أ- *طريقة الغمر : -*

تعتمد نظرية الغمر علي امرار شاشة الشعيرات في حوض يحتوي علي المواد الكيميائية والمواد المساعدة لتماسك الشعيرات ، ومن خلال الغمر يتخلل المحلول الكيميائي مسام الشاشة ويستقر بداخلها ، ويتم التخلص من المحلول الزائد باستخدام الضغط الهيدروليكي لدرافيل العصارات ، ويتم تخفيف الشاشة ما بالهواء الساخن أو بالدرافيل الساخنة التي تتلامس مع المنتج ، وتتأثر خواص الأقمشة المنتجة بعدة عوامل أهمها :

- زمن الغمر
- لزوجة المواد الكيميائية المستخدمة .
- ضغط درافيل العصر
- كفاءة عملية التجفيف
- التركيب البنائي للشاشة

ب-طريقة الرش : -

تعتمد طريقة الرش علي تشطيب الخيط الكيميائي المحتوي علي المواد اللاصقة في الماء مع عدم الارتفاع بدرجة اللزوجة والاعتماد علي ضغط الهواء لتغلغل المحلول الكيميائي إلى داخل الشاشة لضمان تماسكها داخليا ، وتتضح أهمية كل من لزوجة المحلول ومقدار الضغط إذا كانت شاشة الشعيرات سميكة أو تحتوي علي ألياف قصيرة أو ذات تباين كبير في أطول الشعيرات ، تتأثر خواص الأقمشة المنتجة بعدة عوامل أهمها :

- سرعة شاشة الشعيرات
- لزوجة المادة اللاصقة
- ضغط الهواء المستخدم لتفتيت جزيئات المحلول أثناء الرش وتوزيعه علي الشاشة .
- التركيب البنائي للشاشة

وتعتبر الأقمشة المنتجة بطريقة الغمر أعلي من حيث المتانة وتقل نسبة الاستطالة عند القطع مقارنة بالأقمشة المنتجة بطريقة الرش حيث تقل المتانة وتزيد نسبة الاستطالة وأرجع ذلك إلى ضمان تغلغل المواد اللاصقة داخل شاشة الشعيرات بطريقة الغمر عن الطريقة والأخرى .

جـ - طريقة الطباعة أو الطريقة غير المستمرة : -

وهي من الطرق المندثرة حيث يتم إعداد المحلول الكيميائي علي طابعة (شابلونة) دائرية أو مسطحة مع استخدام وسيط (رول من الورق) لاستقبال المحلول ثم يتم نقل هذا المحلول إلى شاشة الشعيرات بطريقة الضغط مع الحرارة ، وقد اندثرت هذه الطريقة لاعتمادها علي مرحلتين متتاليتين وغير متصلتين مما أدي إلى ارتفاع تكاليف التشغيل .

٤-٣-٢-٣ التماسك الحراري Thermal Bonding

تعتمد هذه الطريقة علي إضافة مواد أخري إلى شاشة الشعيرات أثناء أو بعد تكوينها لتتفاعل بتأثير درجات الحرارة المرتفعة أو تتحول من خلال الحرارة إلى صورة أخري تعمل علي إيجاد التماسك المطلوب ،فأثناء أعداد شاشة الشعيرات يمكن إضافة نسبة من الألياف ذات درجة انصهار منخفضة ، أو استخدام بوليمر ذو درجة انصهار منخفضة مع البوليمر العادي مع مراعاة النسبة بينهما ، وتتميز هذه الطريقة بارتفاع معامل التماسك بداخل شاشة الشعيرات ذات أبعاد ثابتة وغير قابلة للانكماش .

٤-٣-٣ الشبكات Geonets :

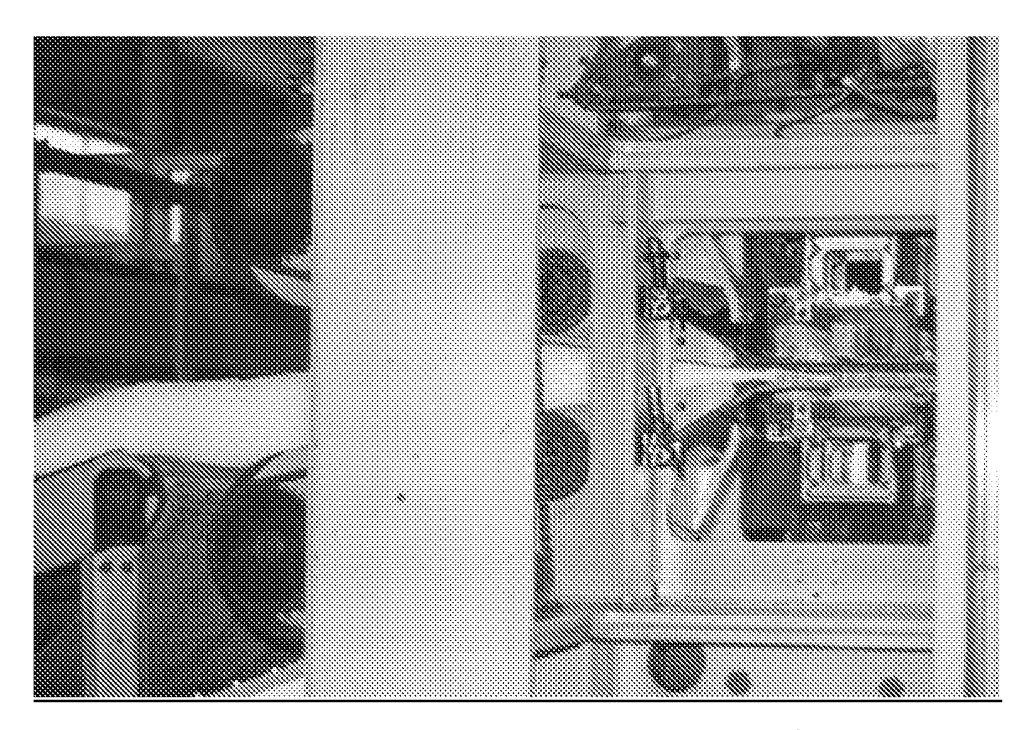
لا تندرج هذه النوعية تحت مسمي الأقمشة المنسوجة أو غير المنسوجة ، حيث أنها تكون علي شكل لوح مثقب من البوليمر (مثل البولي استر و البولي أميد و البولي اثيلين و البولي بروبلين ......) ، وعادة ما تستخدم في وظائف مساعدة مع أقمشة التربة تبعا لطبيعة الاستخدام ويمكن الحصول عليها بطريقتين :

- ❖ طريقة الاسطمبات الدائرية Continuous Integral Extrusion
- ❖ طريقة الخرط Grids .

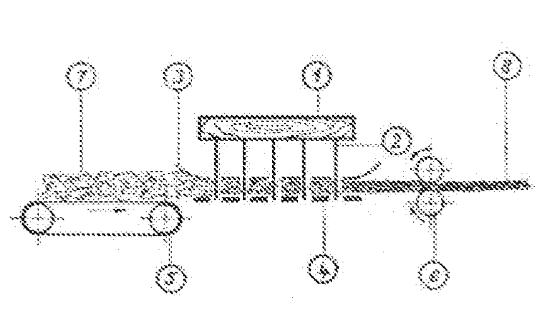
وعادة ما تستخدم هذه الشبكات كقوالب للصبات الخرسانية (الجابيونات) لصد أمواج البحر عن الشواطئ أو لتدعيم طبقة الإسفلت للطرق الممهدة وحمايتها من التشقق أو كساتر للمناطق التي تحتوي علي الكابلات الكهربائية أو مواسير الصرف أو المياه وغيرها من الاستخدامات الأخرى .

وتوضح الأشكال رقم طرق إنتاج بعض الأقمشة التقنية .

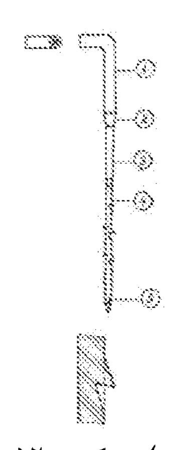
طرق إنتاج الأقمشة الصناعية



(أ) ماكينة إنتاج الأقمشة غير المنسوجة بطريقة التغريز الميكانيكي-Needle Punching

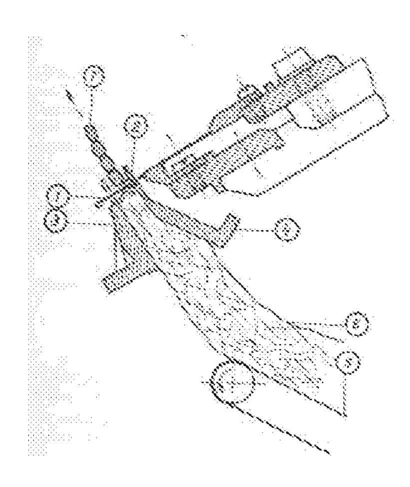


شكل (ج) رسم تخطيطي لعملية التغريز
وطريقة تكوين القماش



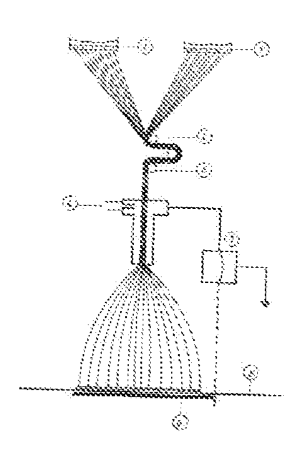
(ب) تركيب الإبرة
المستخدمة في عملية التغريز

أساليب إنتاج الأقمشة غير المنسوجة



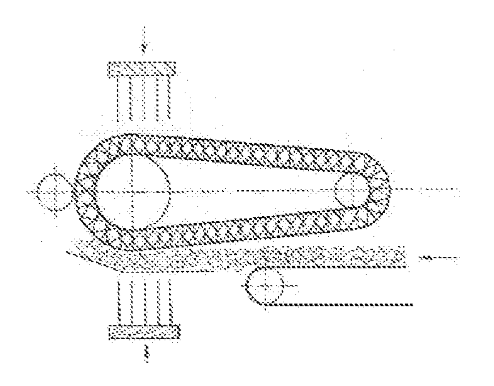
Stitch bonding

without binding threads

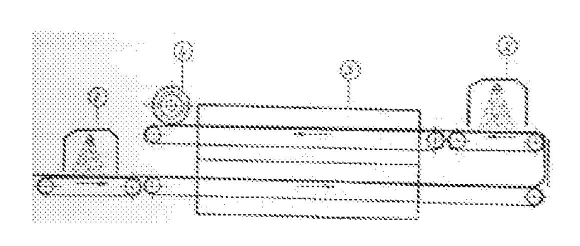


Direct polymer – to- websystem

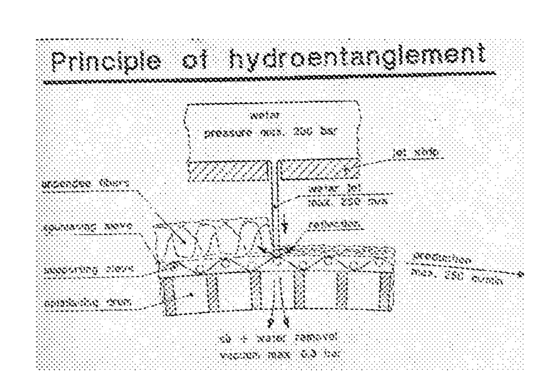
(spun bonded)

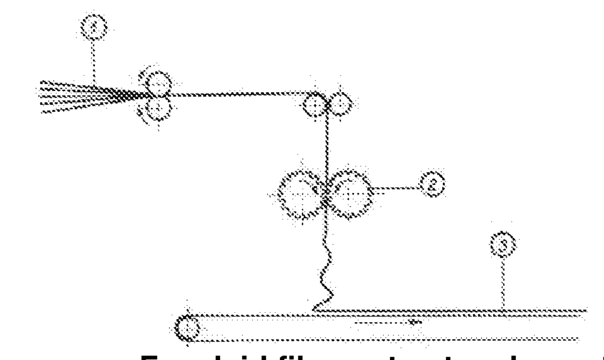


needle punched endless belts



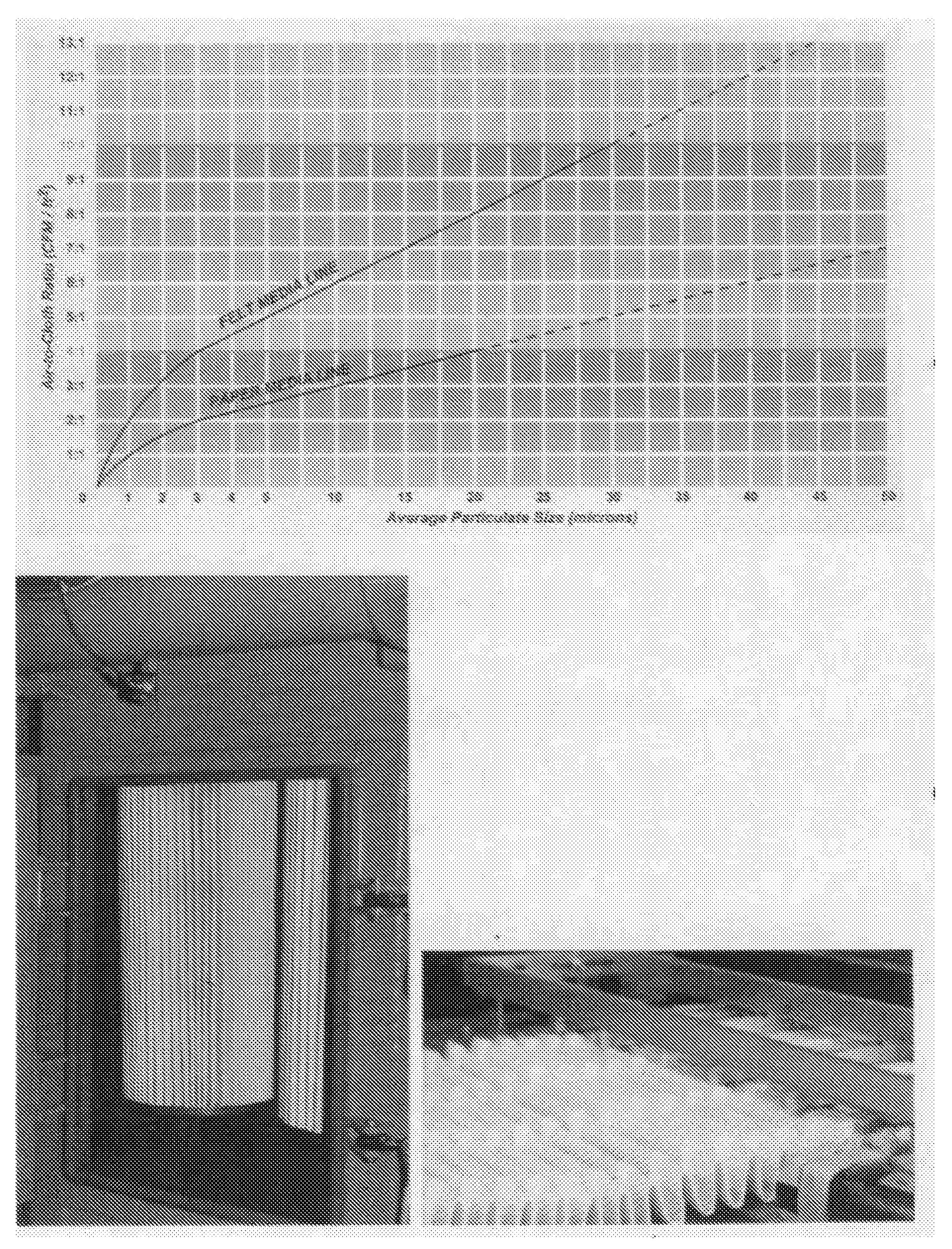
Spraying application of adhesives





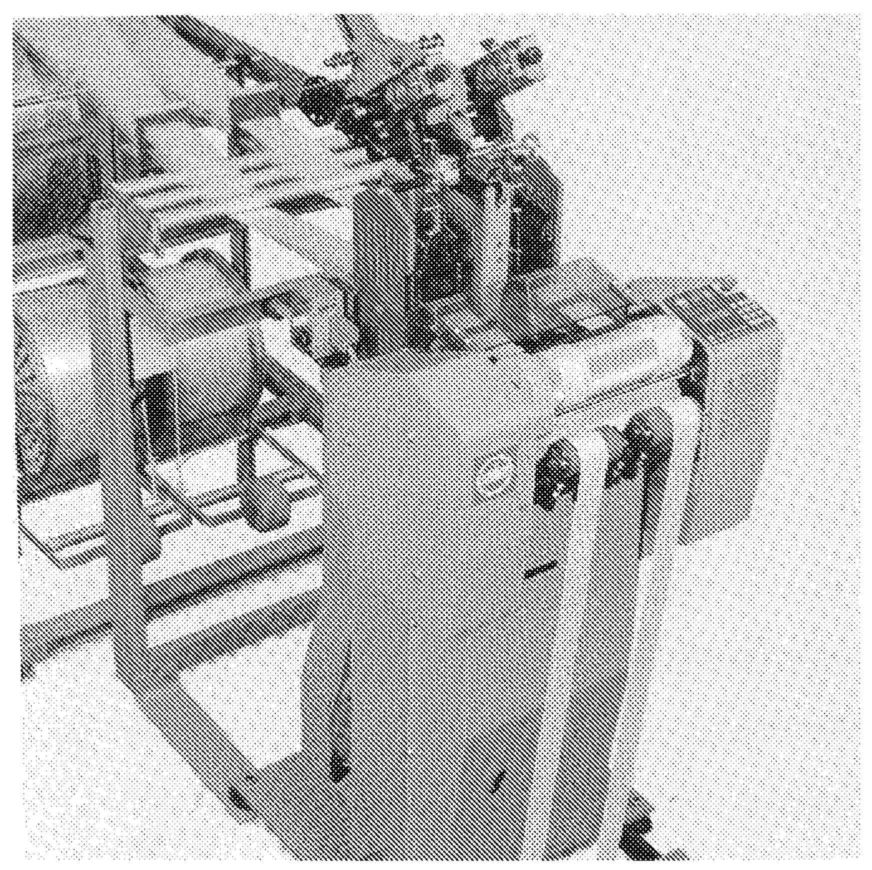
Free laid filament entanglement

طرق إنتاج الأقمشة الصناعية

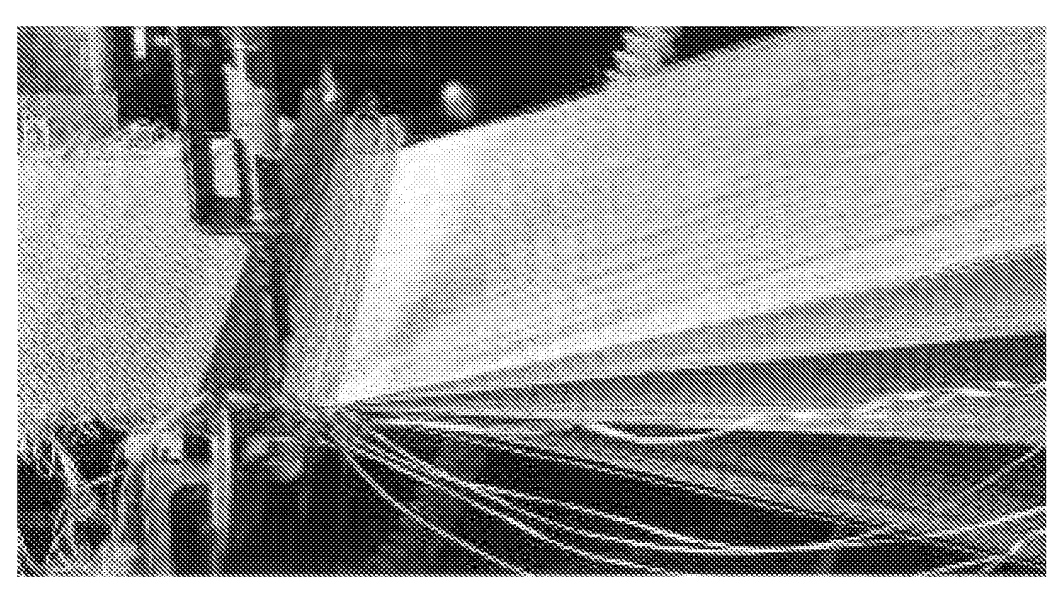


طريقة إنتاج وسط الترشيح النسجي لفلاتر الهواء والسوائل والشكل العلوي يوضح العلاقة بين حجم الحبيبات والنسبة المئوية للهواء / المساحة الفلترية التي هي الأساس في التصميم الهندسي لفلاتر الهواء

طرق إنتاج الأقمشة الصناعية

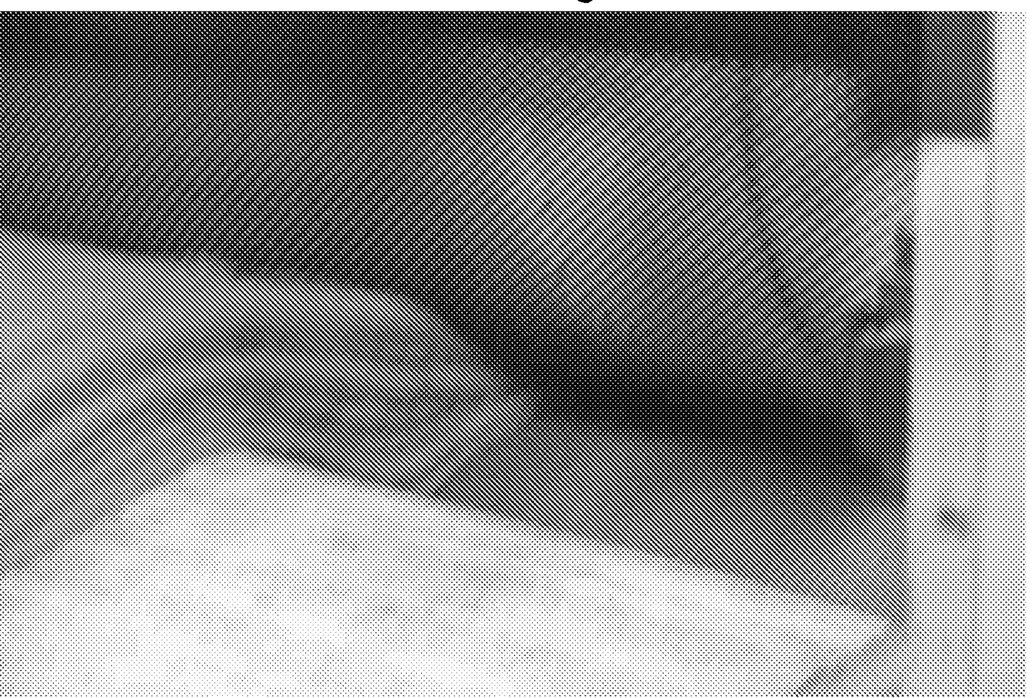


ماكينة إنتاج نسيج الشرائط

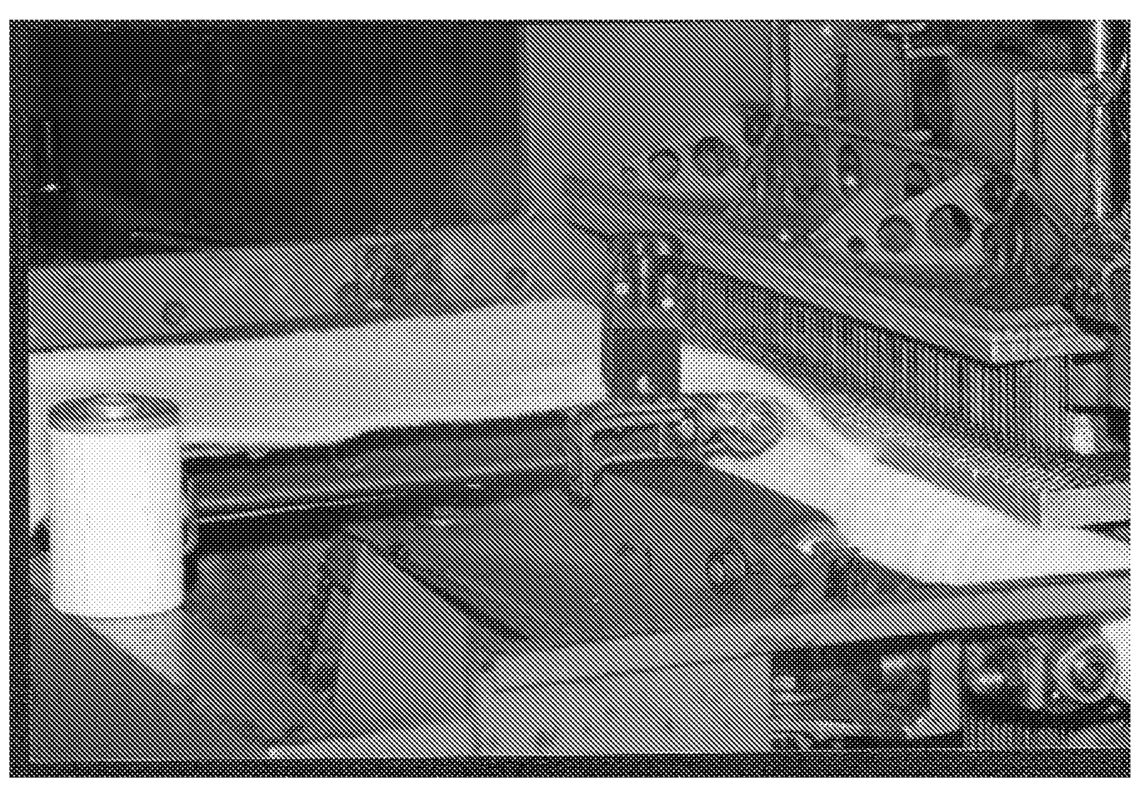


ماكينة إنتاج نسيج الكفلار

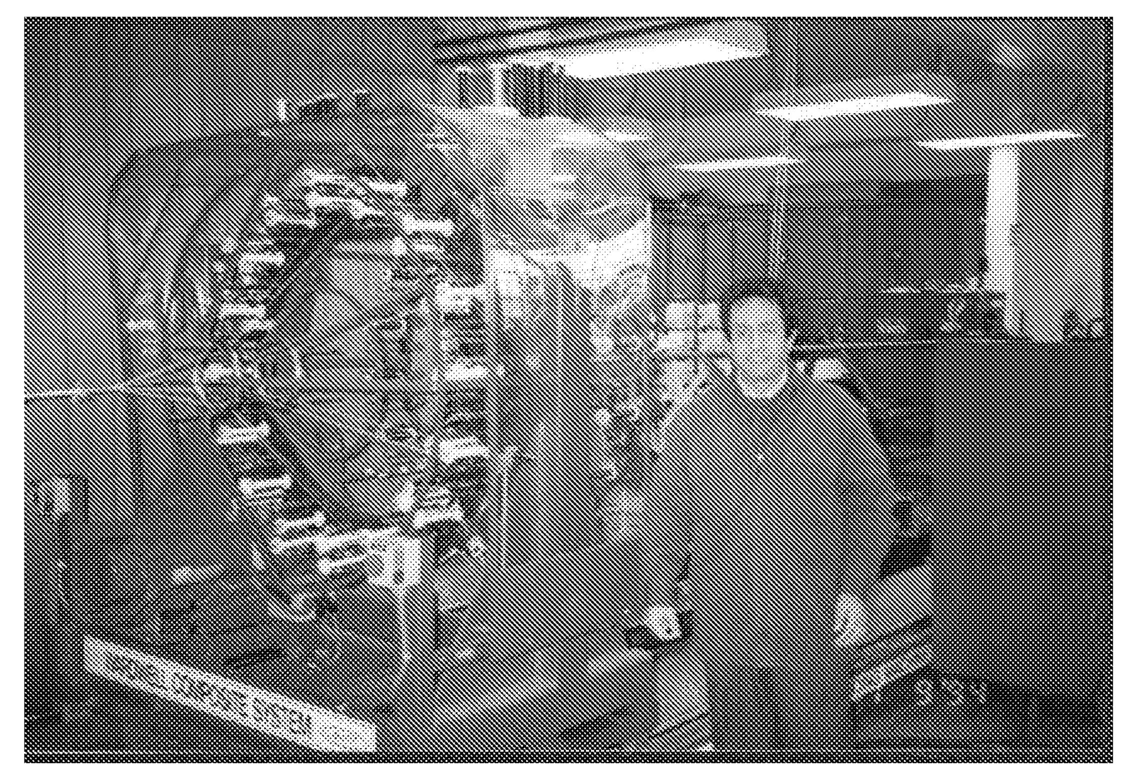
طرق إنتاج الأقمشة الصناعية



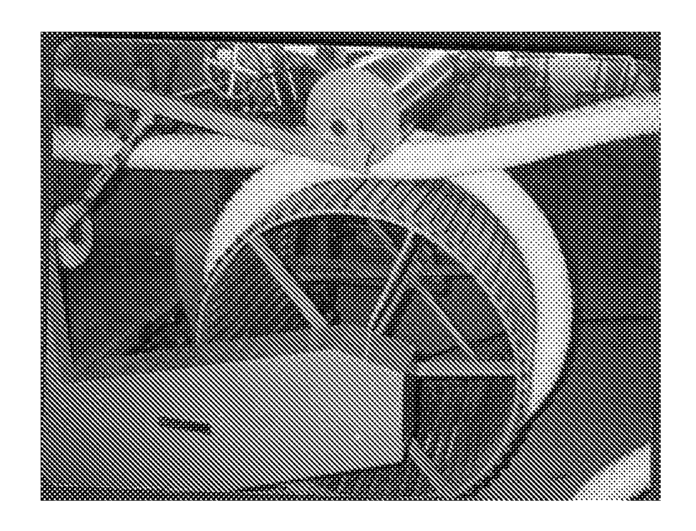
طريقة إنتاج قماش غير منسوج من عدة طبقات



ماكينة إنتاج وسط ترشيح فلاتر الزيت والوقود للسيارات

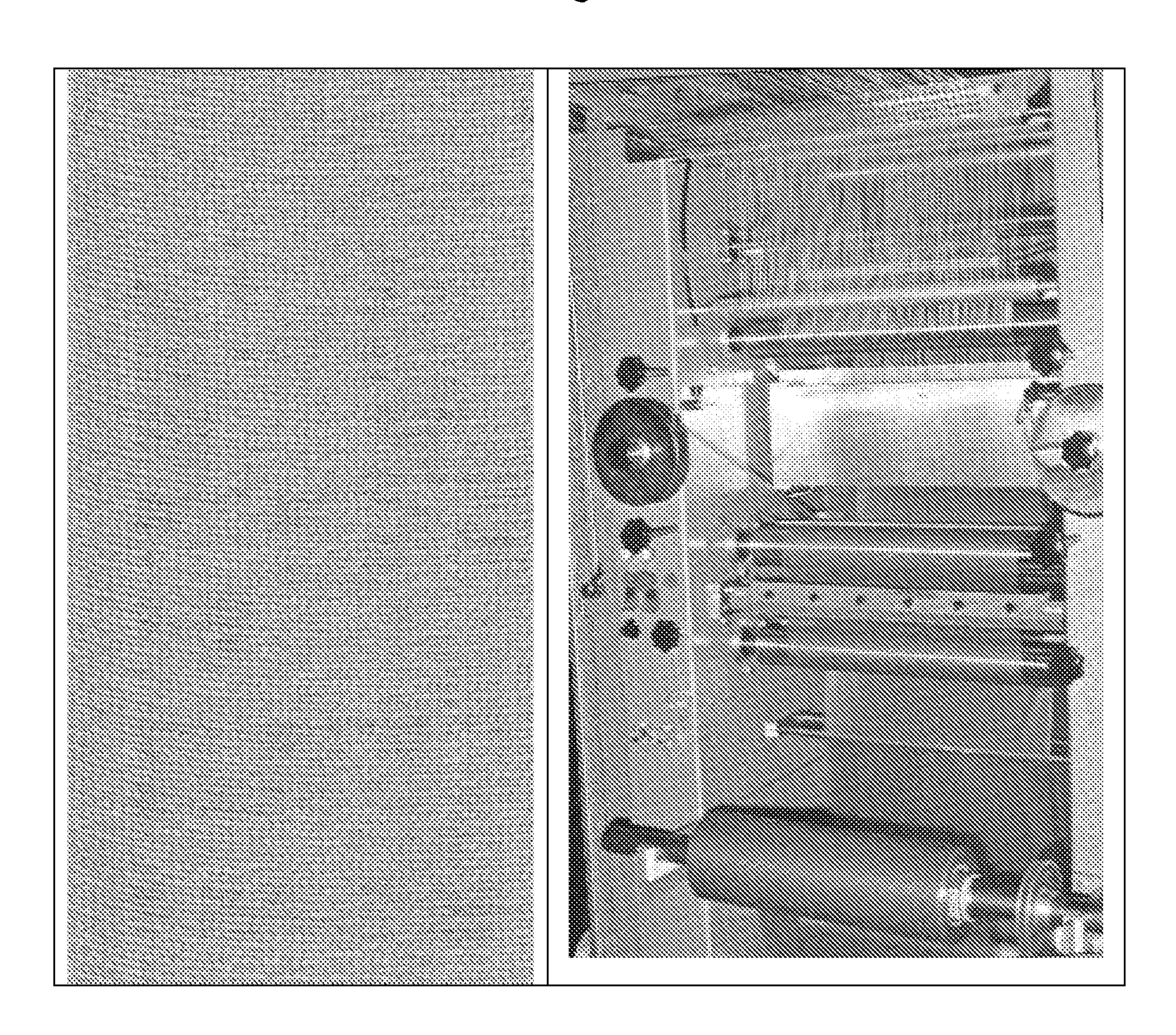


ماكينة الجدل Braiding M/C

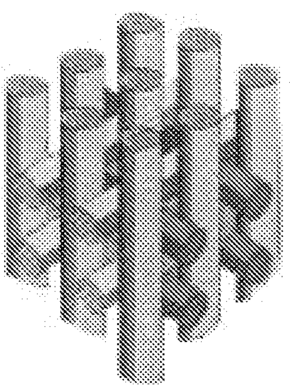


طريقة تصنيع المرشح الصناعي للصرف المغطي

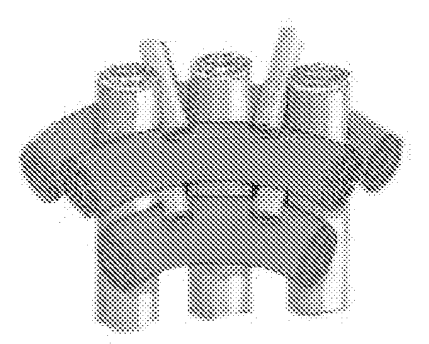
طرق إنتاج الأقمشة الصناعية



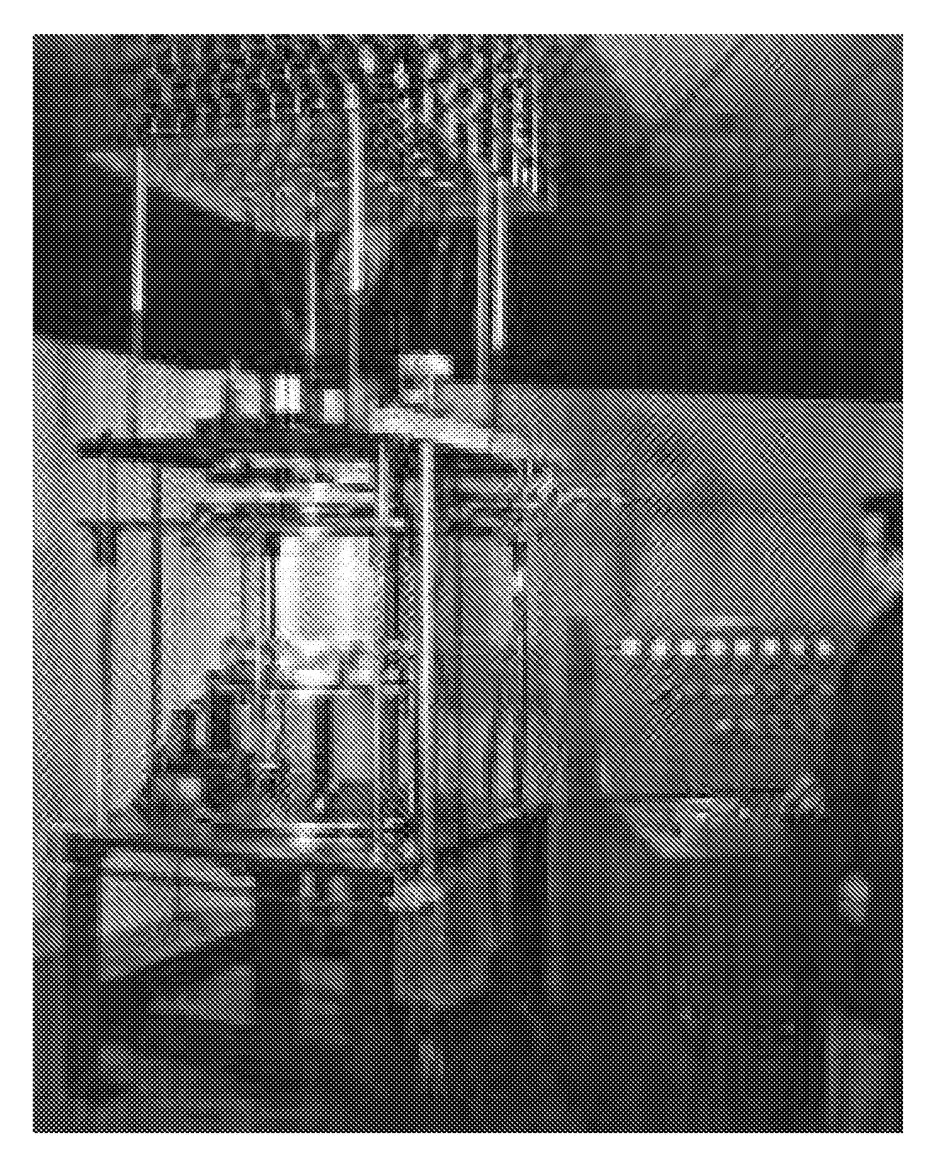
طريقة إنتاج أقمشة الجيوتكستايل باستخدام ماكينة تريكو السداء



Fiber Reinforcements in Three Orthogonal Directions for Stability and shear Resistance



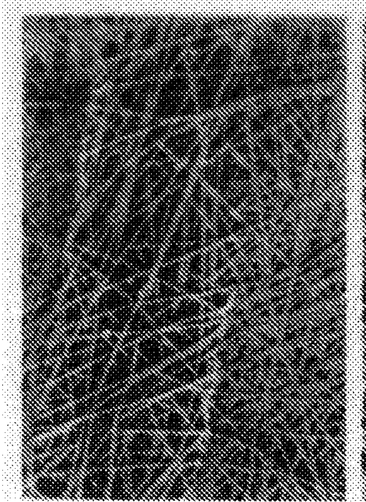
Cylinderical 3-D Reintorcement Employes Tailored yarn placement to Ensure Uniform Density



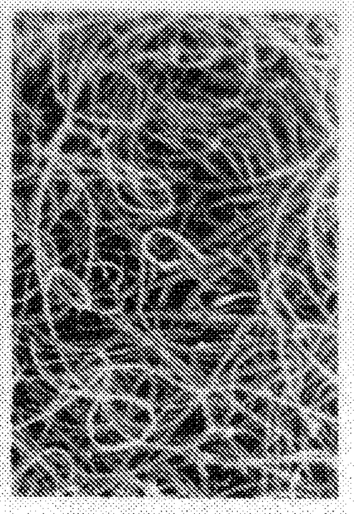
Automatic Weaving of 3-D carbon Filament

التراكيب النسيجية للأقمشة التقنية

أقمشة غير منسوجة



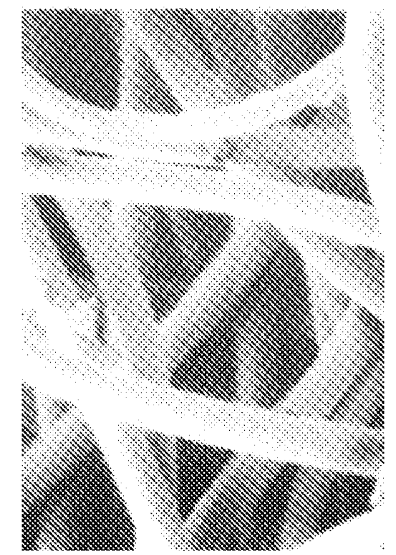
Spun Bond Media
at 40X



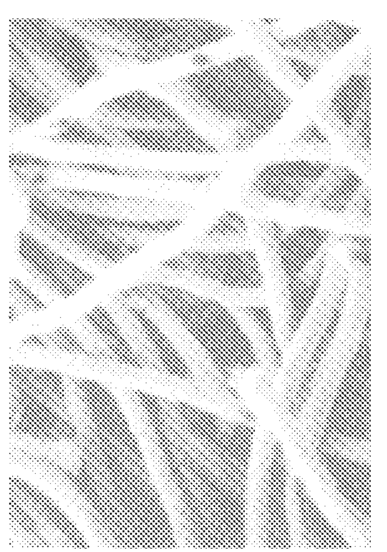
Traditional Felt
at 40X

قماش غير منسوج بطريقة

قماش غير منسوج



Conventional needle felt

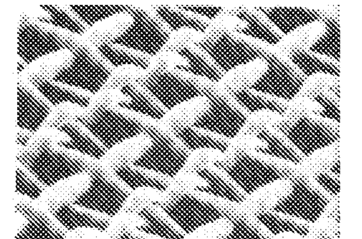


Micro – felt

تراكيب (منسوجة وتريكو) لأقمشة الفلاتر



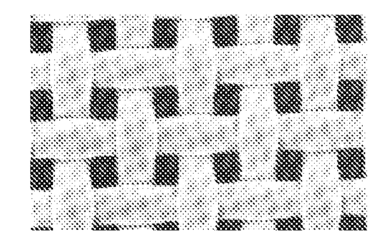
Monofilament Filter Fabric (Calendered surface)



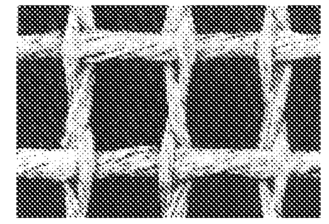
Polyamide 6 For Sieving and Filtering Purposes



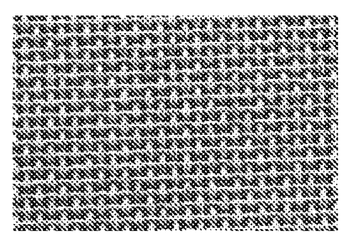
Monofilament Filter Fabric



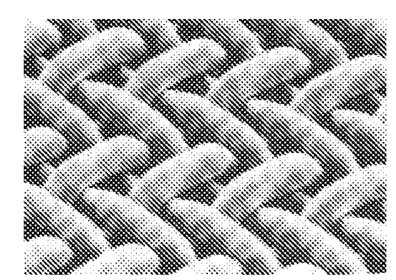
Polyester Mono Heavy Duty



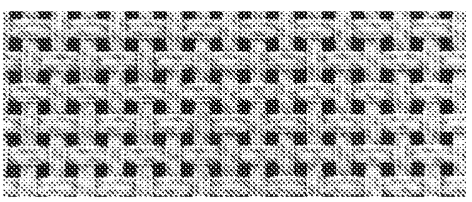
Leno Weave silk Bolting cloth



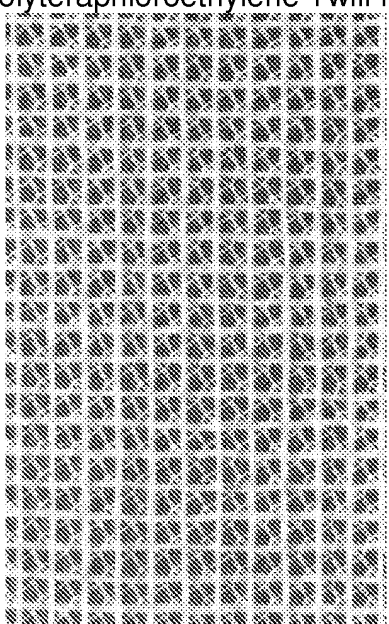
Polypropylene & poly etleylene plain weave



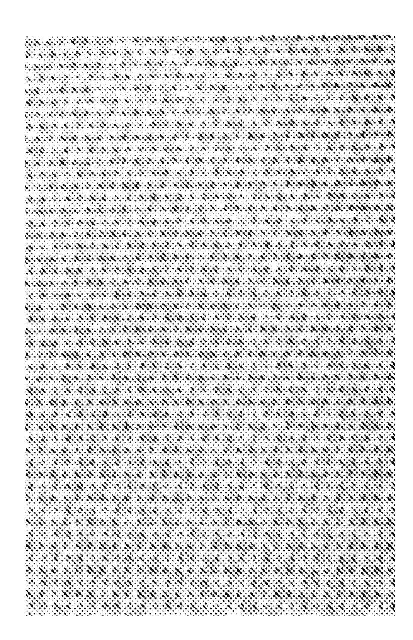
Polyteraphloroethylene Twill Fabric



PE Mono Double Threads

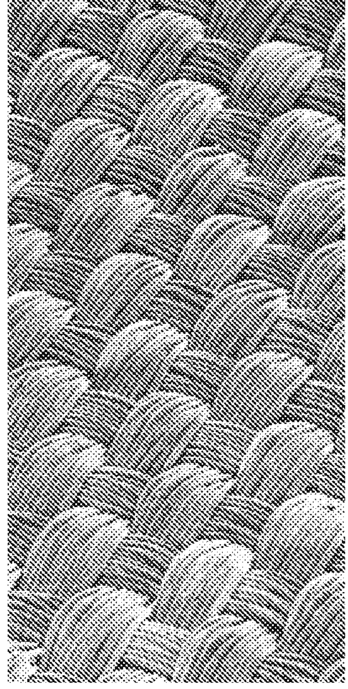


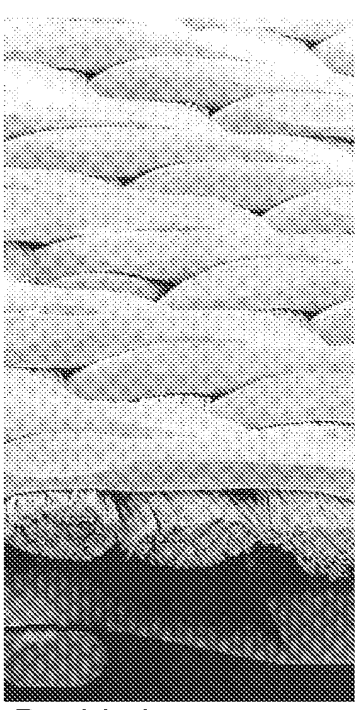
Grenadine Fabric (warp Knitted)

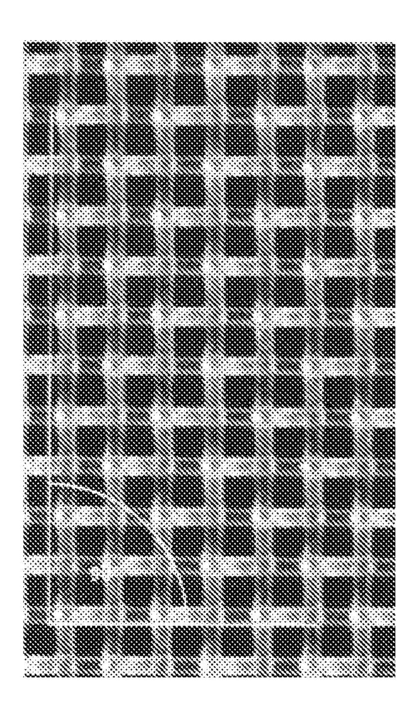


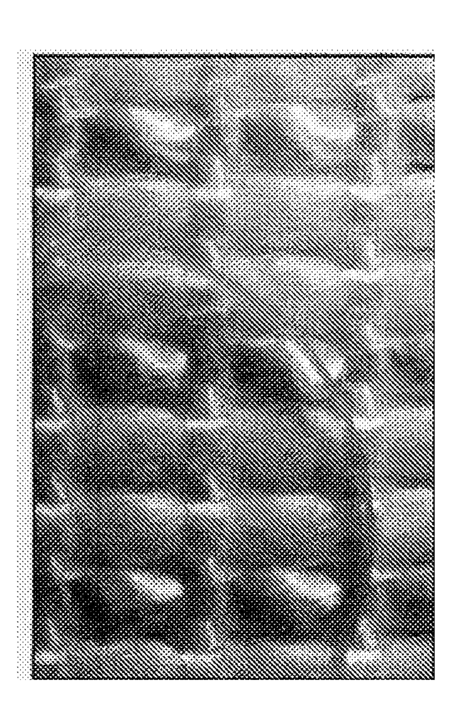
Full Plain Fabric (warp Knitted)

تابع تراكيب نسيجية لأقمشة الفلاتر

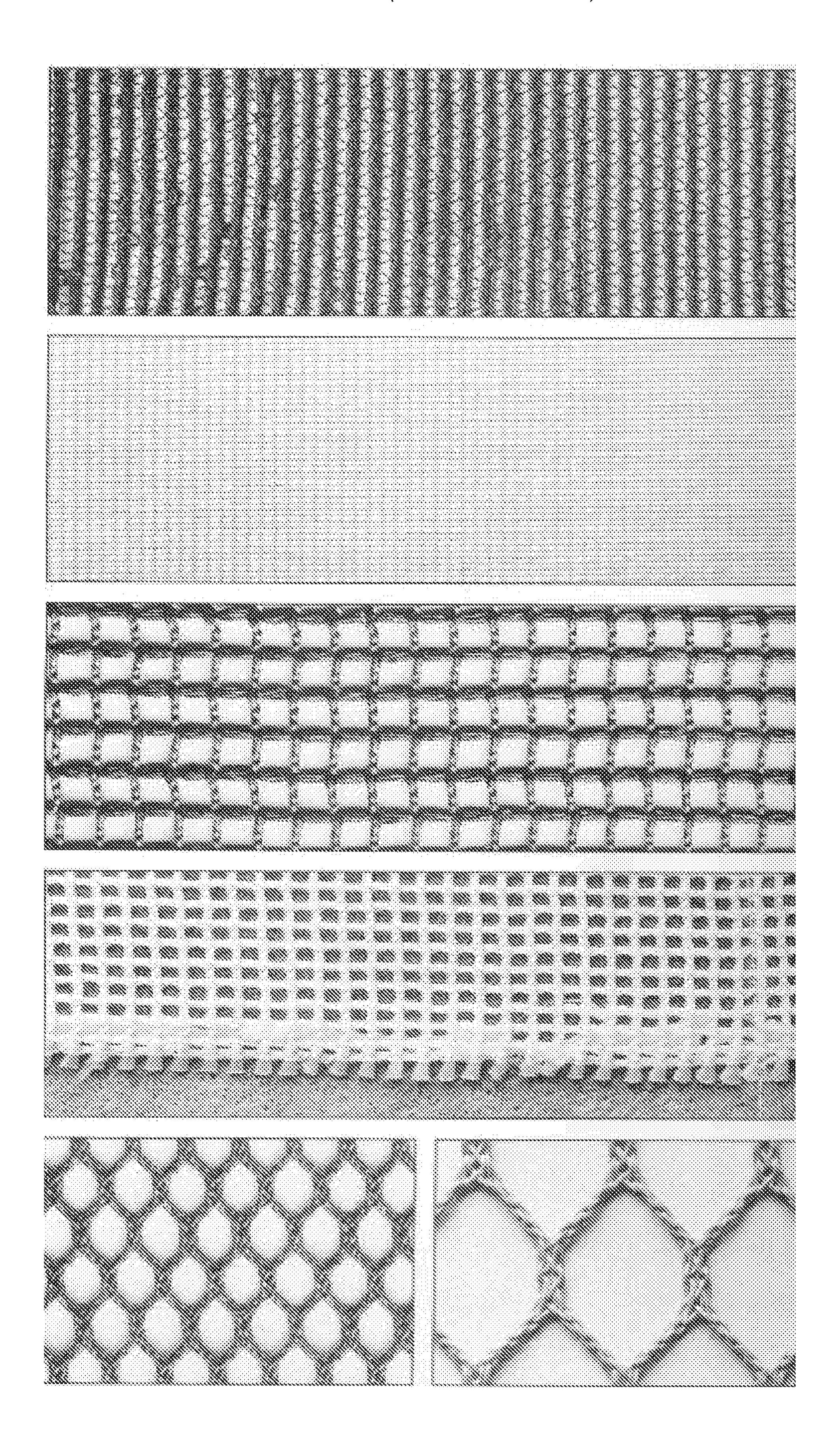

Synthetic Filter Mesh
(Multifilament Eilter Fabric)


Double Layer weave Fabric


Screening Fabric قماش شبكي

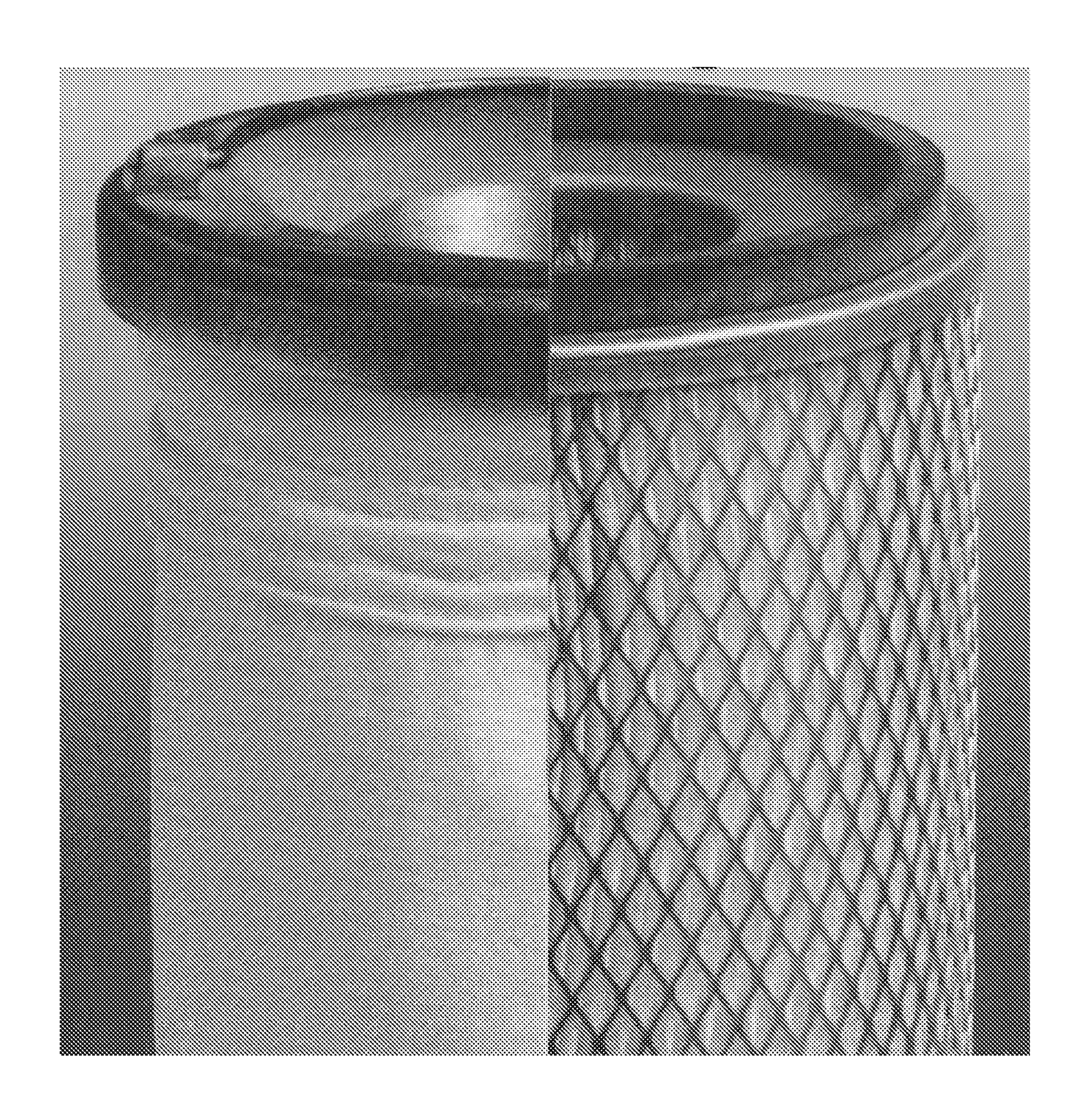

أقمشة منسوجة بأسلوب خيوط السداء المستقيمة
straight warp

تراكيب (منسوجة وتريكو) لأقمشة الجيوتكستايل

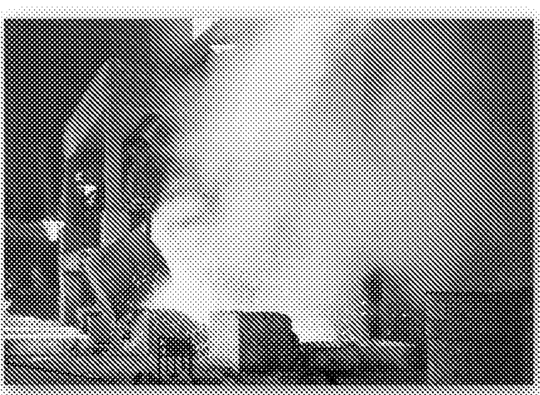


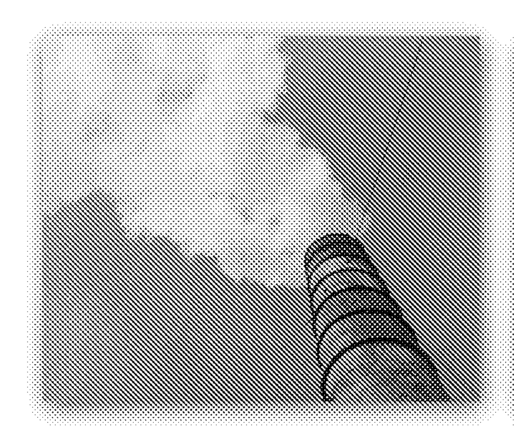
أقمشة الفلاتر

تكنولوجيا الإنتاج ، الاستخدام وتطبيقات صناعية

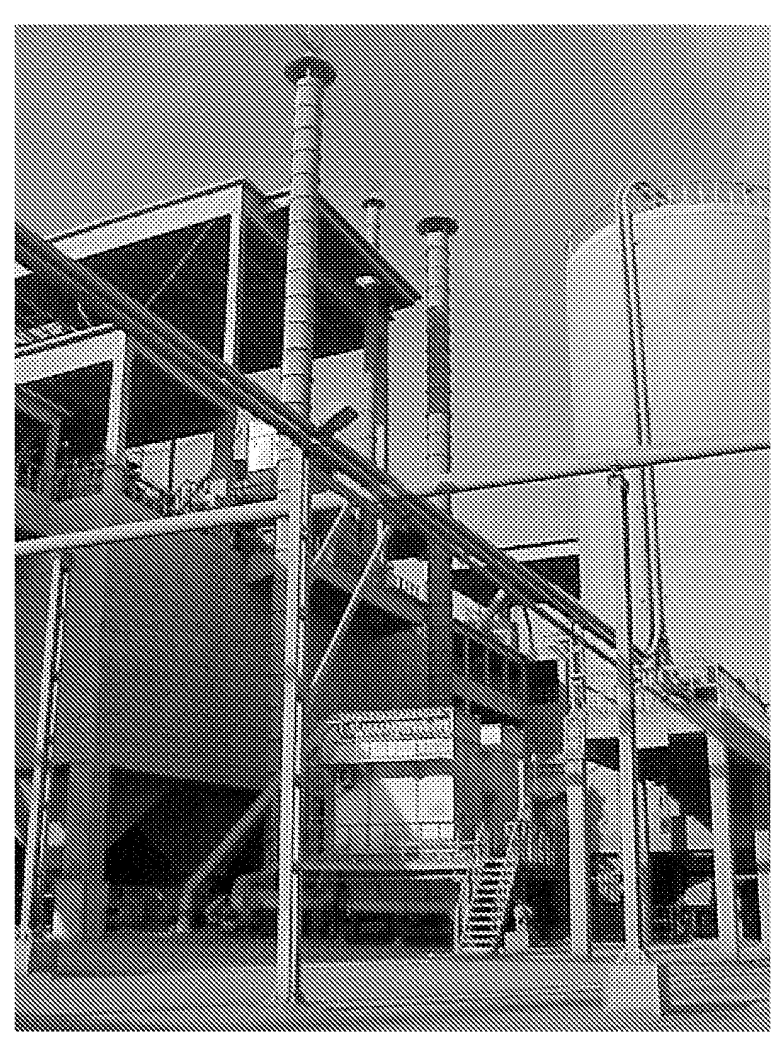


التلوث البيئي مشكلة الوقت الراهن





الحلول المطروحة





مقدمة

تؤدى معظم العمليات الصناعية (مثل صناعة الأسمنت /شركات الشحن والتفريغ العاملة في مجال الحبوب مثل القمح /فول الصويا والذرة /شركات الأسمدة /صوامع تخزين الغلال /شركات إنتاج الأعلاف الحيوانية /المطاحن /المخابز /الصناعات الكيماوية /صناعة الحديد والصلب /كسارات الحجر والصخر والرمل /خلاطات الأسفلت /مصانع إنتاج طوب البناء والطوب الحرارى /مؤسسات سبك المعادن الحديدية والغير حديدية وصناعات أخرى) تؤدى إلي خروج انبعاثات ضارة بالبيئة مثل (أتربة - غازات - أدخنة) وذلك أثناء عمليات مناولة المواد الخام بواسطة النواقل الحلزونية (البراريم) أو النواقل بإستخدام الهواء (إير سليد) وأثناء عمليات التكسير وعمليات النخل (فصل المواد ذات الأحجام الكبيرة نوعاً ما عن المواد الناعمة) أو أثناء عمليات الترشيح ، الطحن ، التعبئة والنقل وعموماً أثناء خطوات أو عمليات الإنتاج المختلفة.

وطبقاً للمعدلات البيئية اللازمة لحياة الإنسان والحيوان والنبات وأيضاً لسلامة معدات الإنتاج فيجب ألا تقل نسبة التحكم في الانبعاثات الملوثة عن ٩٩,٧% أى أن يتم التخلص من الإنبعاثات بصورة شبه كاملة. ومثال علي ذلك:

- نفرض أن هناك كسارة حجر جيرى بطاقة ٢٠٠ طن / ساعة فأن:

١ - كمية الأتربة الناتجة عن تلك العملية تعادل ٧% من حجم الإنتاج أى حوالي ١٤ طن / ساعة.

٢ – الأتربة الناعمة جداً والتى تتطاير في الجو المحيط تعادل نسبة من ١٠% إلي ١٥% من حجم الأتربة الناتجة أى حوالي من ١,٤ طن/ساعة إلي ٢,١ طن/ساعة.

أي أنه يتصاعد في الهواء المحيط بالمكان كمية ضخمة من الأتربة والتي تؤدى بدورها لحدوث مشاكل صحية ومشاكل صيانة مكلفة لدرجة كبيرة.

وباستخدام فاصل أتربة أو مجمع أتربة في الصناعات السابق ذكرها يؤدى بالطبع إلي حل كل هذه المشكلات والتحكم في الملوثات وإعادتها إلي خط الإنتاج مرة أخرى مما يؤدى إلي استرجاع قيمة الفلتر أو مجمع الأتربة بعد فترة من استخدامه أى أن تركيب معدات التحكم في الملوثات البيئية يعتبر نوعاً من الاستثمار وليس أعباء إضافية لعمليات الإنتاج.



مجمعات الاتربة (BAGFILTER)

تنقية الهواء باستخدام فلاتر الشكائر (Bag Filter):

تستخدم فلاتر الشكائر فى معظم الصناعات بنوعيات أقمشة ذات تراكيب بنائية متعددة، ومن حيث المبدأ تحدث ظاهرتان فى هذه النوعيه من الفلاتر:

الظاهرة الأولي: انغلاق المسام الموجودة بشكل طبيعي بين الشعيرات المكونة لسمك القماش وهو ما يعرف بالترشيح في اتجاه العمق وذلك عن طريق مرور الحبيبات الدقيقة إلى المجال الجوى المحيط بالفلتر حتى تمتلىء الفراغات بين شعيرات القماش بحيث لا يحدث اختراق للقماش من تلك الحبيبات.

الظاهرة الثانية: الترشيح السطحى ويحدث عند الانتهاء من حدوث الترشيح فى العمق ويتم تجميع الحبيبات بأي حجم على سطح قماش الفلتر الخارجى.

٩-وتحدث ميكانيكية ترشيح الأتربة كما يلى:-

أولا: تمر حبيبات الأتربة الدقيقة بقطر اقل من حجم الفتحات بين ألياف قماش الفلاتر على هيئة انبعاثات.

ثانيا :تلتصق حبيبات الأتربة ذات قطر مساو لحجم الفتحات بين الألياف وكذلك جزء من الحبيبات الأكثر دقة اعتمادا على قوة الجاذبية، درجة التأين الاستاتيكى بين الحبيبات وشعيرات القماش وقوة الانتشار طبقا لحركة الحبيبات.

ثالثا: لا تستطيع الحبيبات الأكثر حجما المرور من فتحات القماش وتبقى على السطح بتأثير عنصر الغربلة (Sieving) أو النفاذية.

وهكذا تعمل حبيبات الأتربة التي استقرت داخل سمك القماش كطبقة تساعد على عملية الترشيح بشكل ثانوي والتي يطلق عليها طبقة الترشيح الثانوية (FILTER CAKE) ويحدث ذلك فى التوقيت الذى تبدأ فيه ميكانيكية الترشيح السطحي او أعلى معدل لحجز وتجميع الأتربة. وتصل كفاءة الفلتر آنذاك إلي ٩٩,٩٩%.

ويتم تصميم الفلاتر لتحقيق معدل انبعاث يصل إلي ٥ مجم / م٣ وبعد تكوين طبقة الترشيح يحدث زيادة تدريجية في فرق الضغط بين الهواء الداخل والخارج من الفلتر.

وعند تغذية هواء محمل بالاتربة بكثافة ٥٠ جم/م٣ تنبعث أتربة بكثافة ١٥٠ مجم/م٣ فى مدى ١-٢ دقيقة وبعد ٥-٦ دقائق تقل كثافة الاتربة المنبعثة الى ٣-٤ مجم/م٣ ويتراوح فرق الضغط الإستاتيكي بين ٢-٧ مللى بار .

π أسس تصميم فلاتر تجميع الاتربة

تم تصميم الفلاتر بهدف تحقيق أعلى معدل اداء ومعدلات انبعاث قياسية لمتطلبات البيئة ، فى الاطار التالى:-

١-سرعة ترشيح عاليه

٢-أدق نسبة كمية هواء/ مساحة القماش (AIR- TO - CLOTH RATIO) طبقاً لنوعية وسط الترشيح.

٣-التصميم المناسب لبنطلونات الفلاتر والاجزاء التكميلية لها مثل قفص التثبيت والفنشورى (VENTURI)

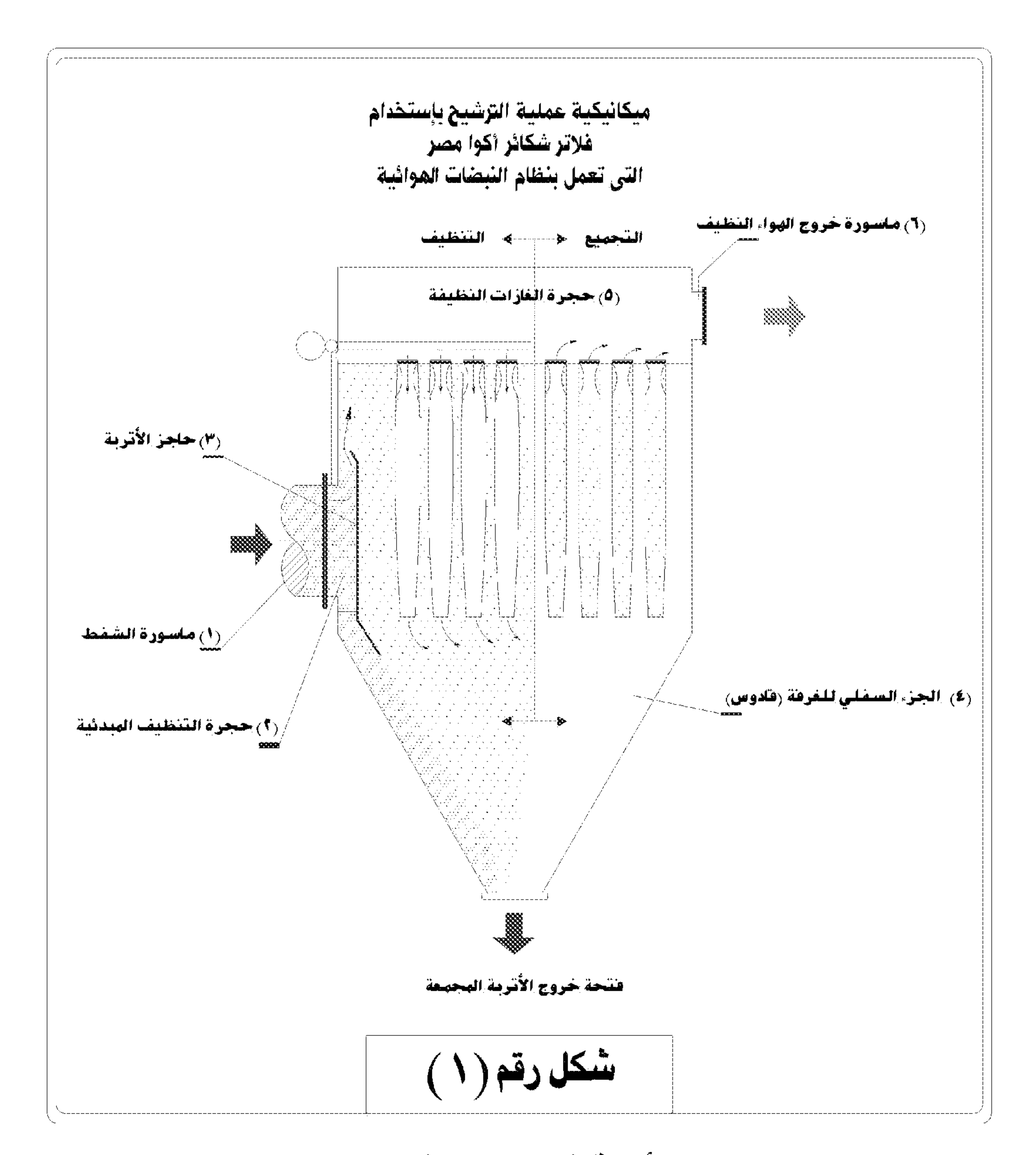
٤-النظام المناسب لتنظيف أقمشة الفلاتر بالهواء المضغوط أو الهزالميكانيكي.

٥- توزيع منتظم للغازات المحملة بالأتربة الداخلة للفلتر على كامل المساحة الترشيحية بإستخدام موجه Baffle Plate.

٦- كفاءة سحب هواء عالية بواسطة المراوح (ضغط استاتيكى مناسب)

٧- وحدة استخلاص الأتربة المتراكمة نتيجة عملية الفلترة بإستخدام البراريم وما إلي ذلك.

☒ فلاتر الشكائر المصرية بنظام النبضات الهوائية:



شكل رقم (١)

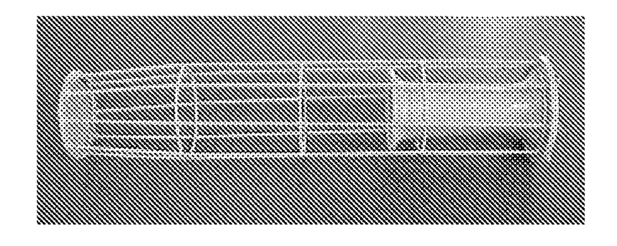
يمر الهواء المحمل بالأتربة في وحدات فلاتر الشكائر التى تعمل بنظام النبضـــات الهوائية من الخارج إلي الداخل وفي نفس الوقت يتم سحب سطح قماش البنطلونات علي المحيط الخارجي لقفص التثبيت.

يوضح شكل (١) ميكانيكية عملية الترشيح باستخدام هذه الوحدات كما يلي:

يدخل الهواء المحمل بالأتربة حجرة التنظيف المبدئية (٢) من خـــلال ماســـورة الشـــــــــفط (١) ويحـــــــــد هـــــــــذه الحجـــــــــرة موجـــــــــه Baffle Plate (٣) الذى يتم عن طريقه توجيه الهواء المحمل بالأتربة بحيـــث يمـــر ٣/١ حجمه من الجزء العلوى و ٣/٢ حجمه في مسار من الجزء السفلي للغرفة (٤).

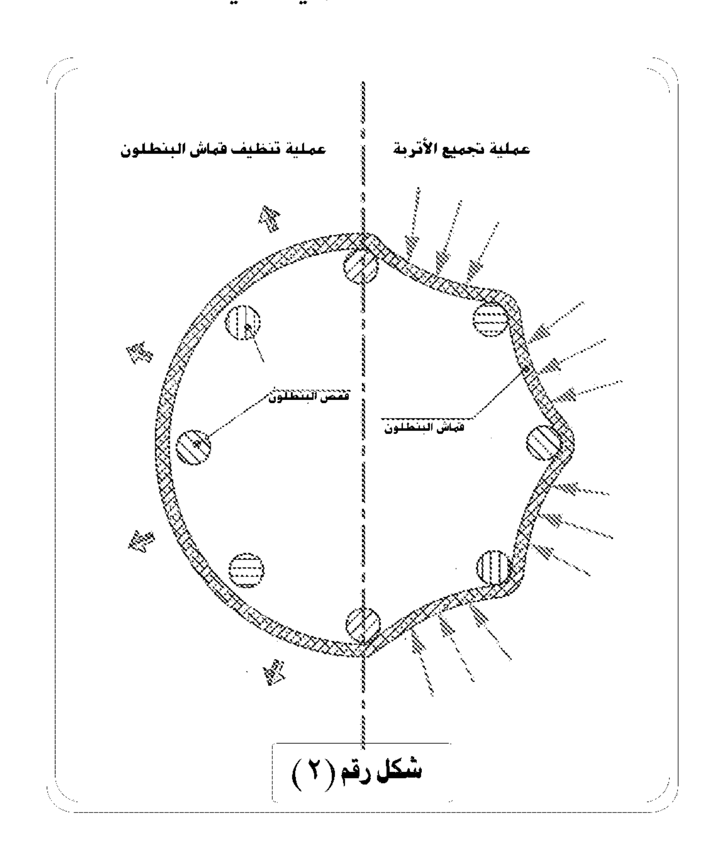
ينفصل جزء من الحبيبات الثقيلة والخشنة بواسطة الجاذبيـــة عنـــد اصـــطدامها بالحاجز وانخفاض سرعتها من ١٨ - ٢١ م/ث إلي ٢/١ م/ث بينما تأخـــذ الحبيبـــات الأكثر دقة مسارها إلي سطح قماش البنطلونات حيث يتم تجميعها.

وأخيراً يمر الغاز النظيف من خلال مسام قماش الفلتر إلي حجرة الغازات النظيفة (٥) ويخرج من الفلتر من خلال الماسورة رقم (٦) وتتم عملية تنظيف ســـطح قمـــاش الفلتر بواسطة مرور هواء مضغوط (٥-٦ بار) داخل البنطلون من أعلى نقطة حيث يتم توزيعه على طول البنطلون بواسطة الفنشورى.



شكل (٢) قفص التثبيت والفنشورى

يبين الشكل (٣) وضع القماش أثناء عمليتي الفلترة (النصف الأيمن) والتنظيف (النصف الأيسر)، يدفع الهواء المضغوط بسرعة تصل إلـى ٣٣٣ م/ ث (١٢٠٠ كـم / س) أثناء عملية التنظيف ونتيجة لذلك يحدث انتفاخ فجائي (نبضـة) لمحـيط القمـاش ويسقط في خزان التجميع السفلي (Bottom Hopper) علي سطح الناقل الحلزون أو البريمة (Screw Conveyor) وتستمر فترة التنظيف لوهلة من الزمن قدرها ١٠٠ - ٢٠٠ مللي ثانية لصف مكون من عدد ثمان إلي اثني عشر بنطلون فلتر.



شكل رقم (٢)

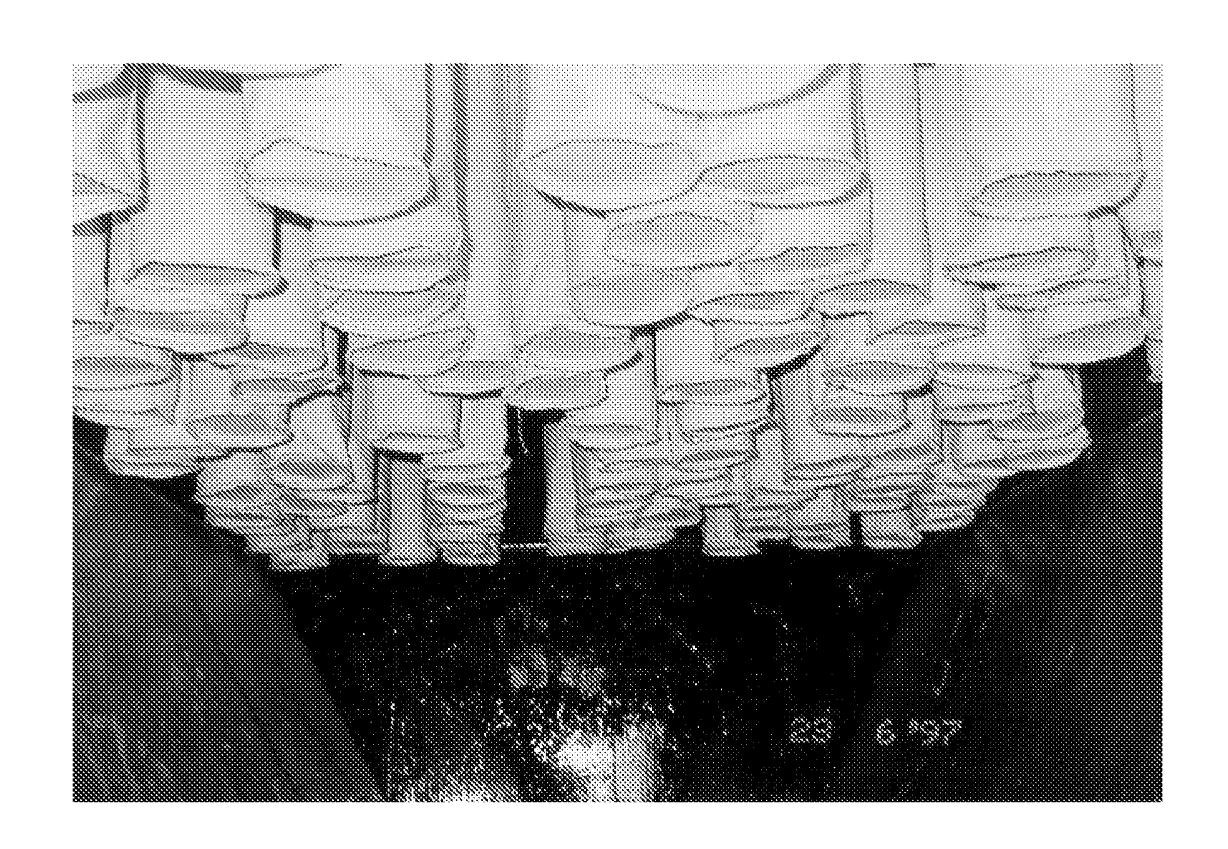
يحدث زيادة في فرق الضغط علي وجهي قماش الفلتر (أو بـين حجـرة الغـاز المحمل بالأتربة وحجرة الغاز النظيف) كنتيجة طبيعية لانغلاق مسام القماش عند عمليتي الترشيح في العمق والترشيح السطحي، وتأخذ الزيادة شكل علاقة غير خطية في البداية وبالتدريج تصبح خطية.

عندما يصل فرق الضغط أعلي معدل (Δp_{max}) تبدأ مرحلة التنظيف التي ينخفض بعدها فرق الضغط إلي قيمة (Δp_{Work}) ولكن لا يصل إلي القيمة الأولي (Δp_{o}) وذلك لحدوث انغلاق جزئي لسطح القماش أو انخفاض معدل النفاذية خلاله وفي دورة الترشيح التالية تأخذ الزيادة في معدل فرق الضغط شكل علاقة خطية من بدايتها نتيجة تكون الطبقة السطحية من الأتربة (Dust Cake) ويمكن اعتبار قيمة (Δp_{W}) كدليل علي كفاءة الفلتر في أداء وظيفته، فعندما تكون قيم (Δp_{W}) خط مستقيم تعتبر عملية التنظيف عالية، أما إذا زادت قيم (Δp_{W}) عن معدلاتها فإن ذلك دلالة علي عدم قدرة الفلتر علي تنفيذ عملية التنظيف بمستوى مقبول نتيجة التصاق جزء من الحبيبات بالتدريج بسطح الفلتر وعدم انفصالها حتى تصل القيمة إلي (Δp_{alarm}) عندها يحدث انغلاق كامل للفلتر.

ويساهم الوضع الفريد لمواسير الفنشورى في منع التواء (عدم مركزية) البنطلونات مما يساعد علي أداء أفضل في عملية التنظيف التي يقوم بها الفلتر (انظر الشكل ٢) .

تعتمد عملية حقن أو دفع الهواء المضغوط علي وصوله من ماسورة الهواء النفاث (Jet Tube) خلال ماسورة الهواء المركزية (Central Jet) حيث يحمل هذا الهواء نسبة من الهواء الثانوي داخل الفنشورى في طريقه إلي أسفل وتكون النسبة بين الهواء المضغوط إلي الهواء الثانوي ٢ – ٣ مرات، وتزداد سرعة الهواء داخل

الفنشورى حتى يصل إلي سطح قماش لتحدث عملية التنظيف وعلي وجه العموم يتراوح مقدار ضغط الهواء بين ٤,٥ – ٦,٥ بار فوق الضغط الجوى (٥,٥ – ٧,٥ بار ضـــغط مطلق) ومحتوى الرطوبة ١٠ جم / م^{٣} ومحتوى زيت ٠,٠٢ جم / م^{٣} فـــي الظـــروف القياسية.



أقمشة فلاتر الشكائر

FILTER BAG FABRICS

مقدمة

تعتبر أقمشة الفلاتر العنصر أو المكون الحرج لوحدات تجميع الأتربة (DUST COLLECTORS) نظراً لتكرار استبدالها بكميات جديدة من وقت لآخر مما يجعلها العنصر الوحيد للتكلفة المستمرة لمكونات الفلتر إذا لم يتم الإختيار السليم لها من حيث النوعية والمواصفات الفنية وتسمي بالتكلفة غير المرئية (Hidden Cost) وما يترتب عليها من تكرار عمليات الشراء والشحن والتفتيش وخلافه.

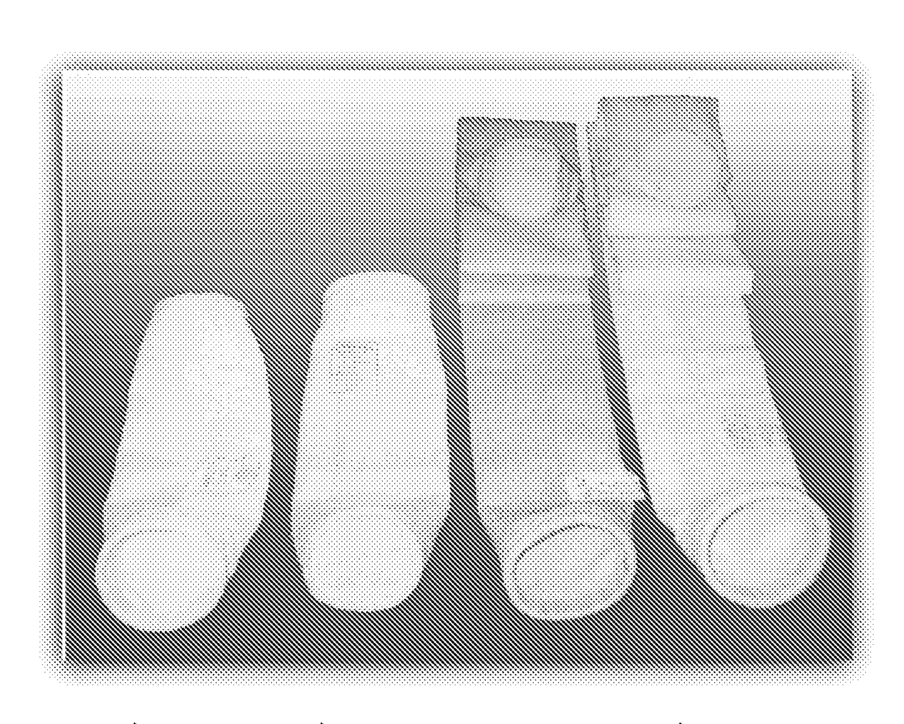
<u>أسس اختيار نوعية خامة الأقمشة :</u>

يتم اختيار نوع خامة أقمشة تصنيع البنطلونات أو الشكائر (Bags) للإستخدام كوسط ترشيح الفلتر (Filter Media) طبقاً لمعايير أساسية هي:

١ - ظروف التشغيل بالموقع ومنها (درجة حرارة الغازات - نسبة رطوبة الوسط - المؤثرات الكميائية - الإجهادات الميكانيكية)

٢ - الكفاءة

٣- التكلفة



نماذج من اقمشة الفلاتر المنتجه بجمهورية مصر العربية

خصائص الخامات الخاصة بأقمشة الفلاتر :

١- البولي أستر (Polyester)

متانة عالية - مقاومه للحرارة حتى ١٣٥ درجة مئوية - مقاومـــة عاليـــة للأحمـــاض والقلويات.

٢ - البولي بروبلين (Polypropylene Felt)

مقاومة ممتازة للكيماويات - مقاومة عالية للإجهادات - مقاومة حرارة مستمرة حتـــى ٩٠ درجة مئوية.

٣ - نومكس (Nomex)

أحد أنواع مجموعة ألياف البولي أراميد

مقاومة حرارة مستمرة حتى ٢٠٠ درجة مئوية - مقاومة عالية للأحماض والقلويات - يتحمل إجهادات ميكانيكية عالية خاصة الإحتكاك.

٤ - بولي ايميد (CO-POLYMER OR POLYIMIDE - P84)

يمثل أحد أنواع الألياف من أصل عضوي ذات مواصفات خاصـــة مقاومـــة حـــرارة مستمرة حتى ٢٥٠ درجة مئوية - خصائص ممتازة للأداء ويســـتخدم للخلـــط مـــع الألياف الأخرى لتحسين أداء الفلترة.

طريقة التصنيع :

يتم تصنيع أقمشة الفلاتر بطريقة التغريز الميكـــانيكي (Mechanical Needle Punching) وتتميز الأقمشة المنتجة بتحقيق ميكانيكية ترشيح الأتربة:

١ - في العمق Depth Filtration

٢- علي السطح Surface Filtration

ولذلك يمكن باستخدامها تحقيق سرعات ترشيح أعلي مـــن الأقمشـــة التقليديـــة المنسوجة (Woven Fabrics) مما يتيح فرصة تصميم وحدات تجميع أتربة بحجم أقل ، وكذلك المساحة المخصصة لها، وبالتالي الإقلال من التكلفة الكليـــة لعمليـــة الفلتـــرة، ويمكن إنتاج هذه الأقمشة بنوعيتين رئيسيتين هي:

١ – قماش لباد مسلح

Reinforced or scrim supported needle felt fabric

٢ – قماش لباد غير مسلح

Non-scrim needle felt fabric

ويتم تشطيب سطح القماش بإحدى الطرق التالية:

- التثبيت الحراري للسطح الخارجي (Heat Set)
- السطح الداخلي موبر (Singed)
- كلا سطح وجهي القماش موبر (Singed)
- السطح الخارجى مغطى بالسيليكون (Silicon coated)، وذلك لرفع كفاءة تجميع الأتربة والإقلال من تأثير الرطوبة الزائدة وبالتالي منع انسداد وسط الترشيح.

ضبط جودة أقمشة الفلاتر:

يتم إتباع نظام الجودة القياسي لضمان أعلي مستوى من الأداء لأقمشة الفلاتر وذلك طبقاً للخطوات التالية:-

١- إجراء الاختبارات المبدئية علي مواصفة الإنتاج .

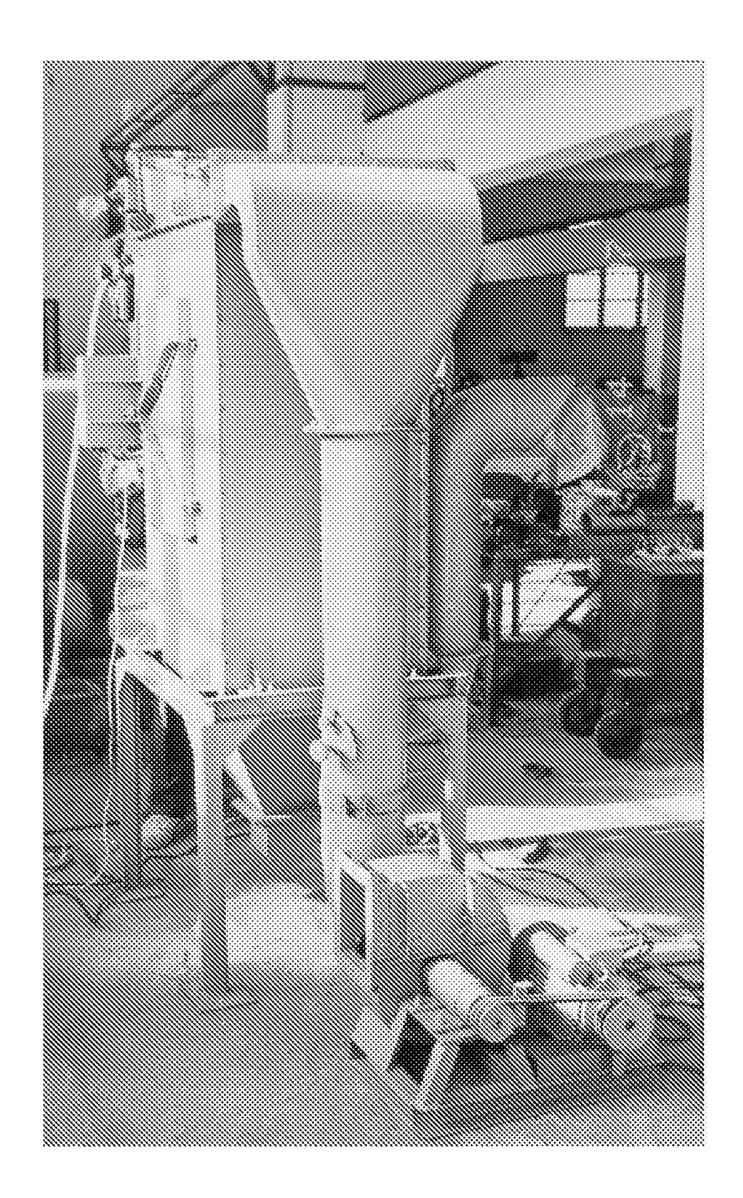
٢ – التأكد من صلاحية القماش المنتج بتجربة عدد من البنطلونات المصنوعة لموقع صناعي معين باستخدام نفس الحبيبات والأتربة وذلك بغرض الحكم علي:-

(أ) تكوين الطبقة السطحية (Residual Dust Cake)

(ب) القدرة علي حجز الحبيبات حتى أقل ميكرون طبقاً للتحليل المعملي وعدم خروج انبعاثات من الفلتر ويستخدم لتقييم ذلك جهاز CPM2000.

(ج) سهولة تنظيف سطح الفلتر وضمان عـدم حـدوث الالتصـاق الدائم لكميات أخرى من الحبيبات بسطح الفلتر حتى لا يحـدث ارتفاع في فرق الضغط Δp (٣-٤ بوصة الحالة المثلي).

وتتم هذه التجربة باستخدام وحدة خاصة (Pilot Scale Dust Collector)



نموذج لتجربة بنطلونات الفلاتر قبل التطبيق بالموقع الصناعي

المواصفات الفنية لأقمشة الفلاتر:

١ – نوع الخامة: طبقاً للظروف الطبيعية بموقع التشغيل (بولي استر – بولي بروبلين – بولي اكريليك – نومكس – P 84 – رايتون)

٢ – متوسط السمك: ٢ مم

٣ – متوسط الوزن: ٥٤٠ – ٥٨٠ جم / م٢

٤ – الكثافة النوعية: ٠,٢٧ – ٠,٣٠ جم / سم ٣

٥ – قوة الشد (كجم / ٥ سم)

طولياً: ١٠٠ عرضياً: ٧٥

٦ – نسبة الاستطالة عند القطع (%):

طولياً: ٢٠ عرضياً: ٢٥

٧ – معدل نفاذية الهواء :

٩٠ حتى ٢٥٠ ل/دسم ٢/د (عند فرق ضغط ٢٠ مم ماء)

٥,٨ حتى ١٦ م٣/م٢/د (عند فرق ضغط ١٢,٧ مم ماء)

٨ – كفاءة حجز الأتربة بدقة ٥ ميكرون: ٩٩,٩٩ %

ويمكن تصنيع أى نوع من الأقمشة طبقاً للمواصفات الفنية التي يحددها العميل .

الأسباب التي قد تؤدى إلي فشل أقمشة الفلاتر في الأداء:

تنقسم الأسباب التى قد تؤدى إلي فشل أقمشة الفلاتر في أداء مهمتها بصفة عامة إلي:

١ – ميكانيكية:

ارتخاء القماش Overflexing أو عدم قدرة قفص التثبيت علي أداء مهمتـــه – تقادم قفص التثبيت أو وجود صدأ، لذلك يجب إجراء تفتيش دوري علي حالته.

٢ – حرارية:

وذلك عندما تتخطى درجات الحرارة معدلها الطبيعي مما يؤثر علي ألياف القماش من حيث الإقلال من متانتها، تغير الأبعاد وتشوه الشكل الهندسي لها، كما يــؤدى ارتفاع الحرارة أيضاً إلي تدمير بعض المعالجات الكيمائية الخاصة لسطح القماش

، لإعطاء مقاومة أو تأثير ما. وكذلك عند انخفاض درجات الحرارة عن معدلها الطبيعي Dew Point.

٣ - كيمائية:

عندما تتخطى تركيزات الأحماض والقلويات والأكاسيد المختلفة للغاز، معدل التركيز الطبيعي مما يحدث ضرراً للألياف المكونه للقماش.

٤- تكوين كهرباء أستاتيكية :

تتولد الكهرباء الاستاتيكية نتيجة احتكاك الحبيبات المارة مع الهواء المغذي للفلتر خاصة (الاتربة – القمح ....الخ)

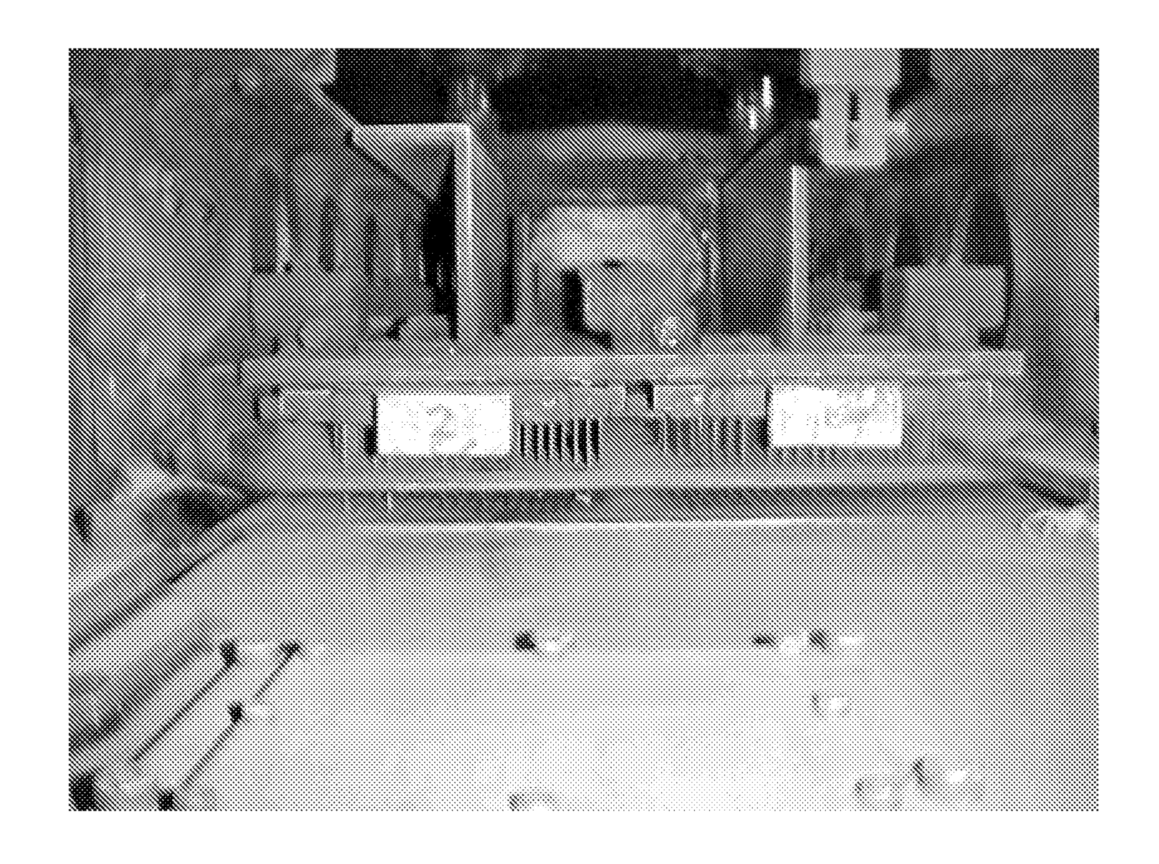
وعند وصول كثافة تجميع شحنات الكهرباء الاستاتيكية لحد معين يحدث انفجار ينتج عنه حرق القماش واشتعال الفلتر ، لذا يجب استعمال أقمشة معالجة ضد تكوين الكهرباء الاستاتيكية .

مراحل أنتاج أقمشة مقاومة للكهرباء الاستاتيكية

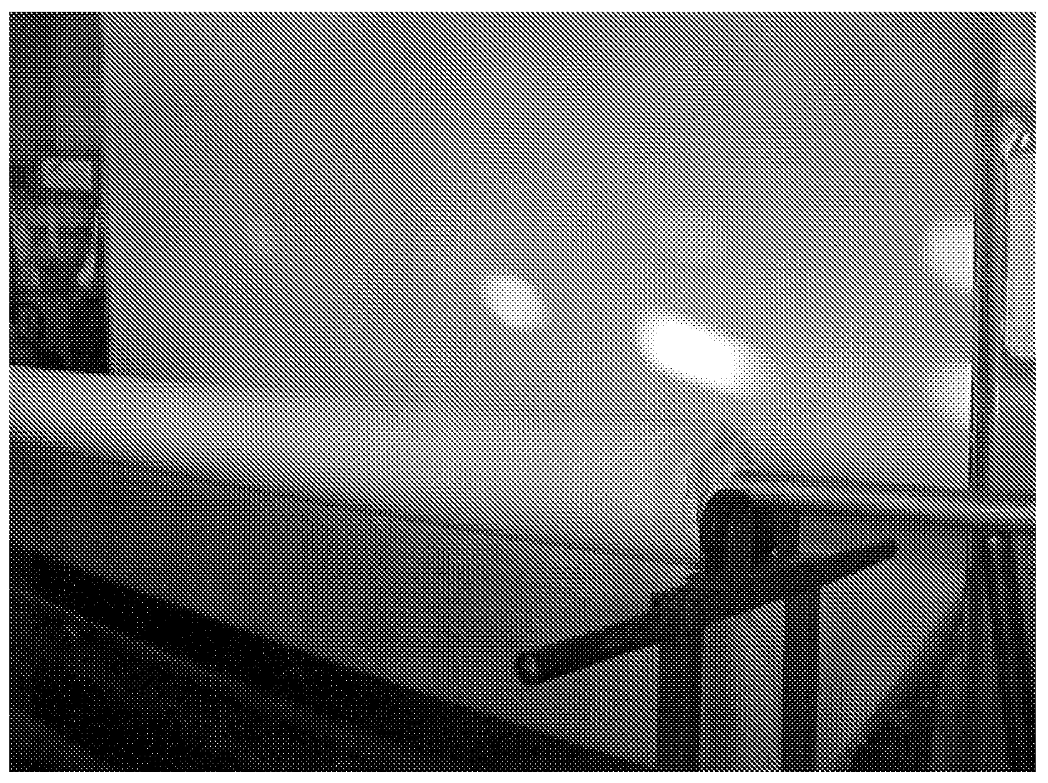


مرحلة خلط الألياف الموصلة (Conductive Fibers) مع الياف البولي أستر

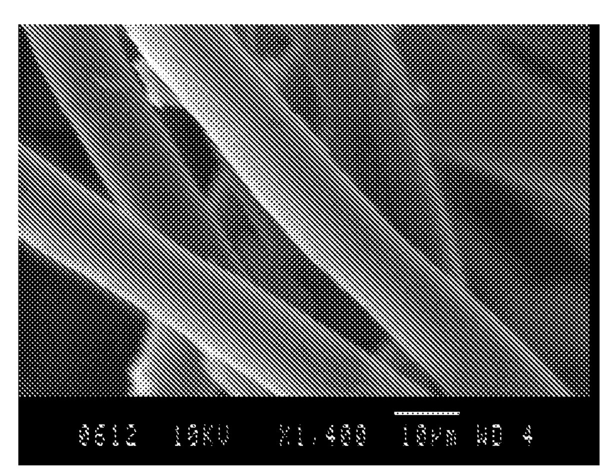
لانتاج أقمشة فلاتر غير منسوجة



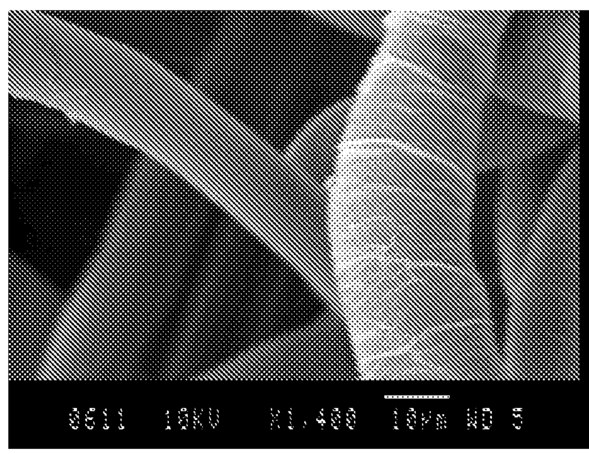
مرحلة ربط الألياف بأسلوب التغريز الميكانيكي



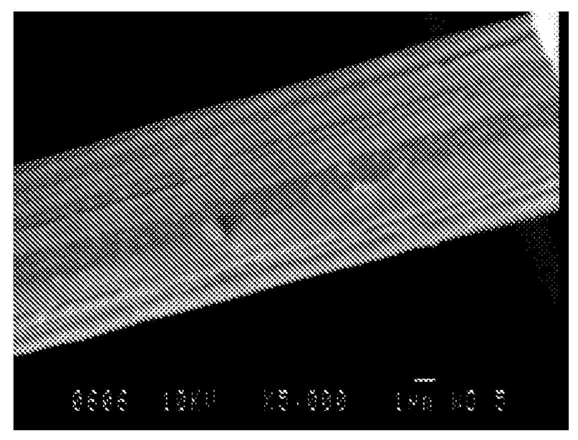
قماش الفلاتر في نهاية المرحلة الأولي لأنتاج أقمشة الفلاتر قبل مرحلة التثبيت الحراري



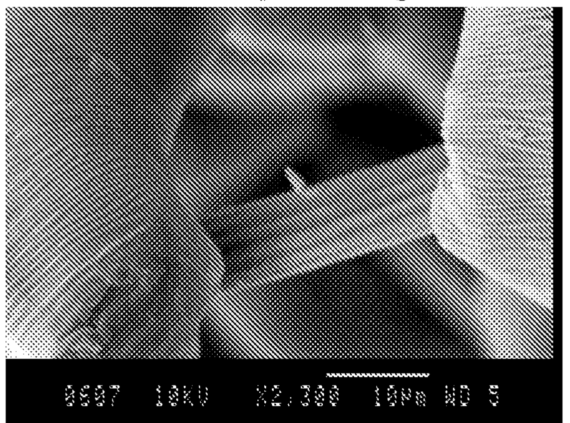
مقطع (SEM) لألياف نحاس موصلة



مقطع (SEM) لألياف نحاس موصلة داخل نسيج الفلاتر مع ألياف بولي أستر

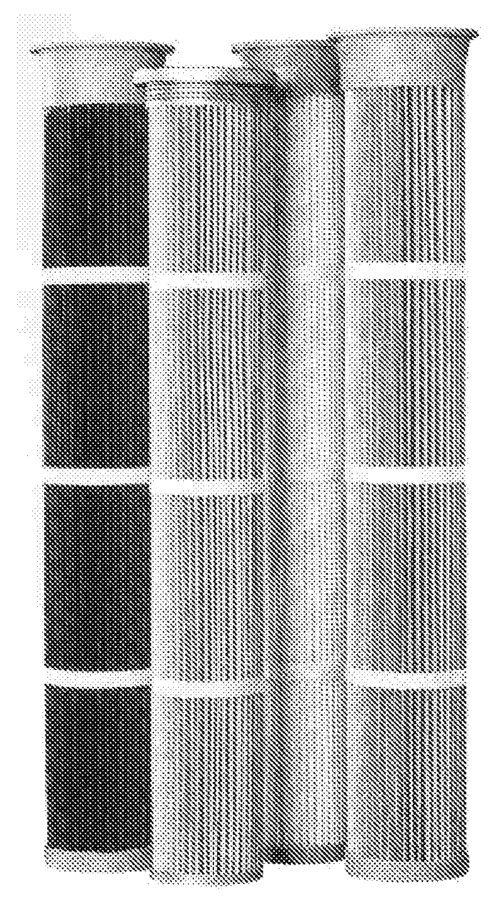


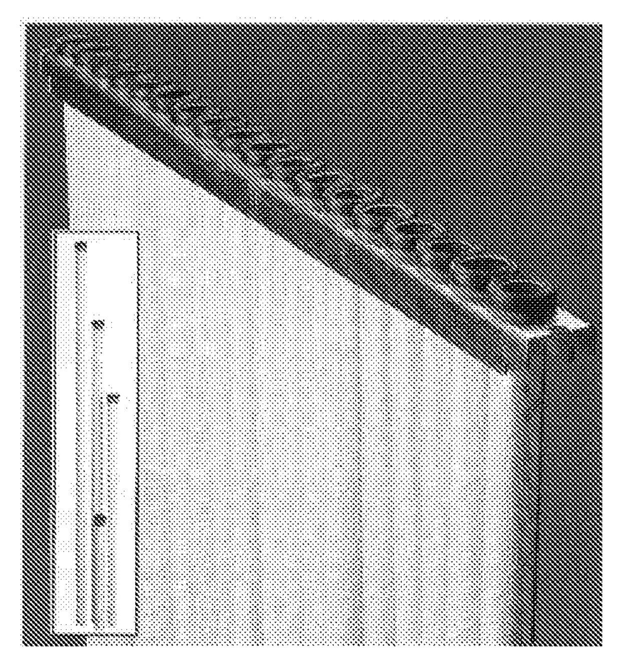
مقطع (SEM) لألياف صلب موصلة



مقطع (SEM) لألياف صلب موصلة داخل نسيج الفلاتر مع ألياف بولي أستر

وسط ترشيح الفلاتر

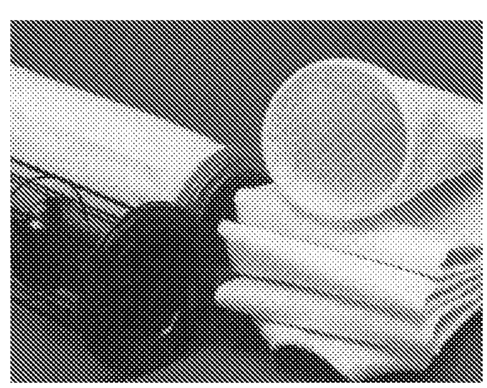




وسط الترشيح المضلع والأسطواني في فلاتر الشكائر

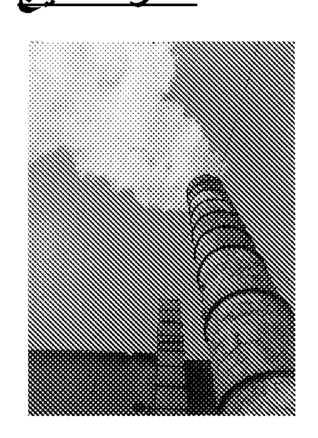


وسط ترشيح فلاتر السيارات
(زيت – وقود)

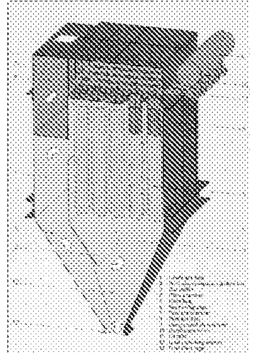


الأنابيب (الشكائر) النسيجية وقفص التثبيت

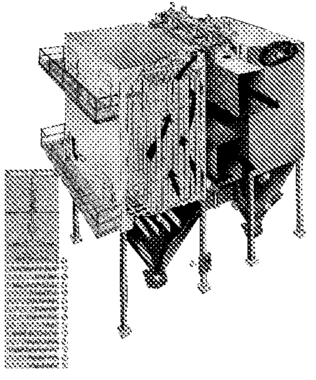
الخبرة المصرية في أسلوب السيطرة علي ملوثات الهواء الصناعية باستخدام فلاتر النسيج



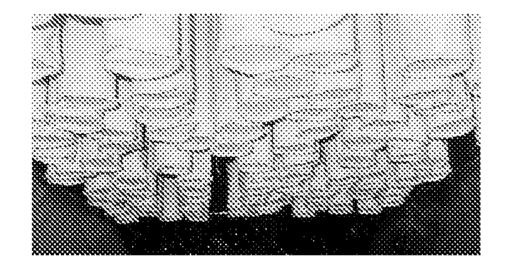
السيطرة علي انبعاثات المداخن هو هدف الفلاتر



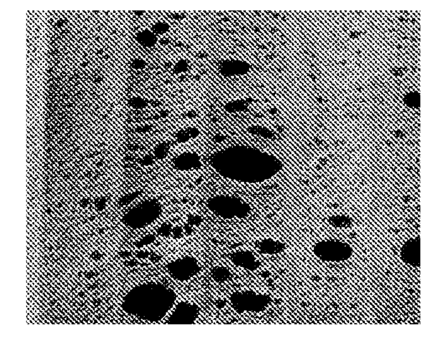
فلتر الشكائر يعمل بنظام نبضات الهواء



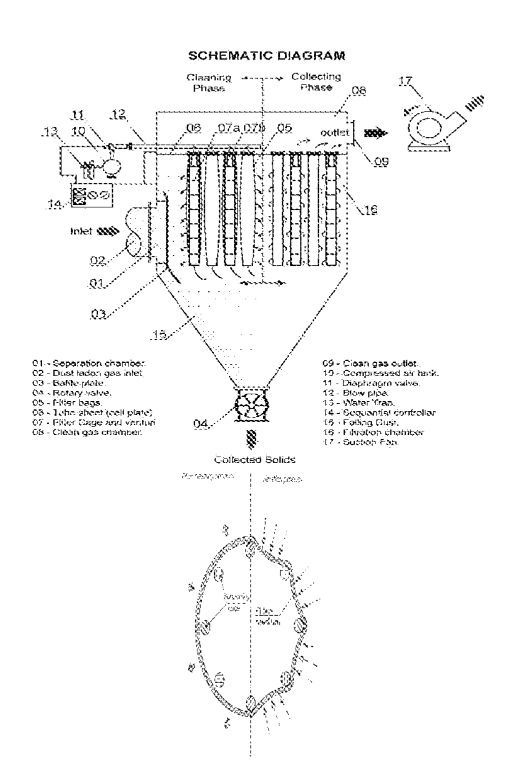
فلتر الشكائر يعمل بنظام الهواء المعكوس



طريقة توزيع الأنابيب (الشكائر) النسيجية داخل الفلتر



تأثير تكوين شحنات الكهرباء الاستاتيكية علي سطح قماش الفلتر



رسم تخطيطي لمكونات وطريقة عمل فلتر الشكائر



تأثير انخفاض درجة حرارة الغازات

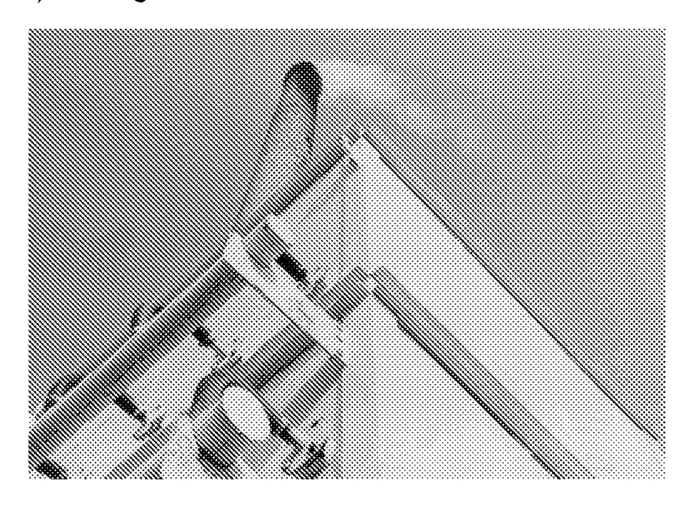


فلتر شكائر يعمل بنظام تأثير نبضات الصوت

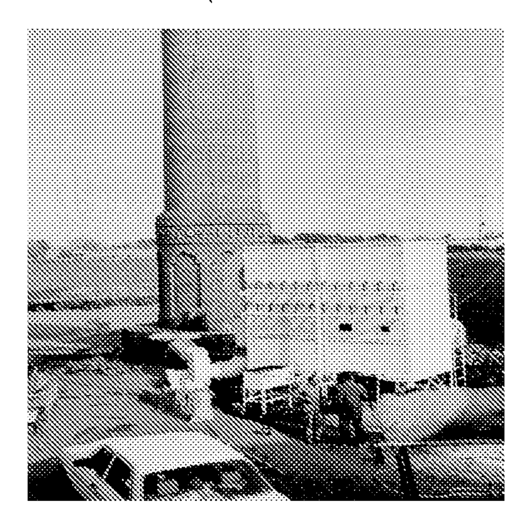
تطبيقات فلاتر الهواء الصناعية



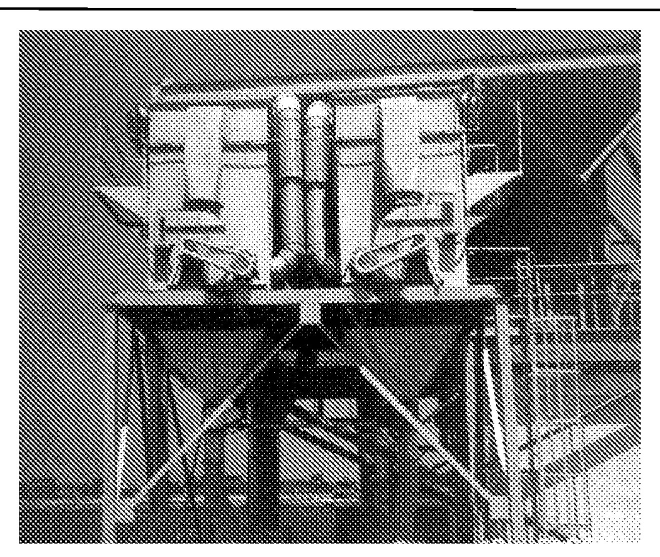
أنبعاثات مصانع الطوب (أكاسيد النيتروجين ، الهيدروجين ، الكربون)



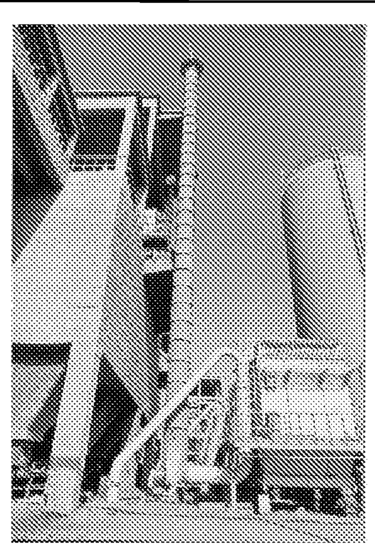
النتيجة : بخار ماء فقط وتخلص تام من الأكاسيد



يتمثل الحل في استخدام فلتر **Wet Scrubber**

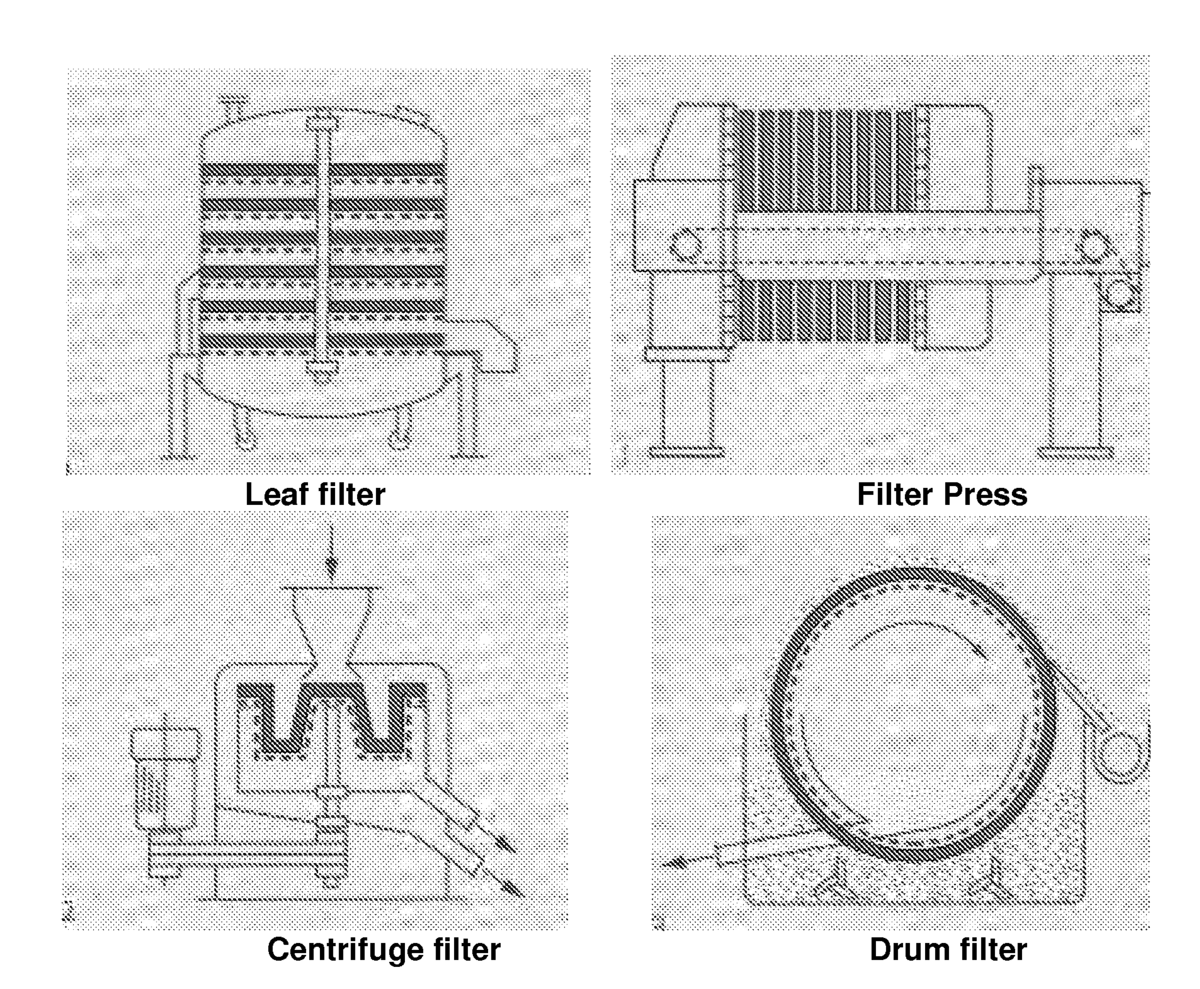


موانى الشحن والتفريغ



صناعة الاسمنت والصناعات التعدينية

نظم فلاتر السوائل

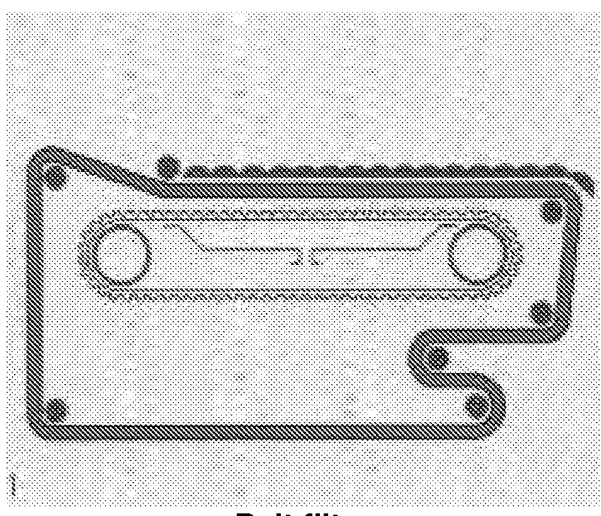


Leaf filter

Filter Press

Centrifuge filter

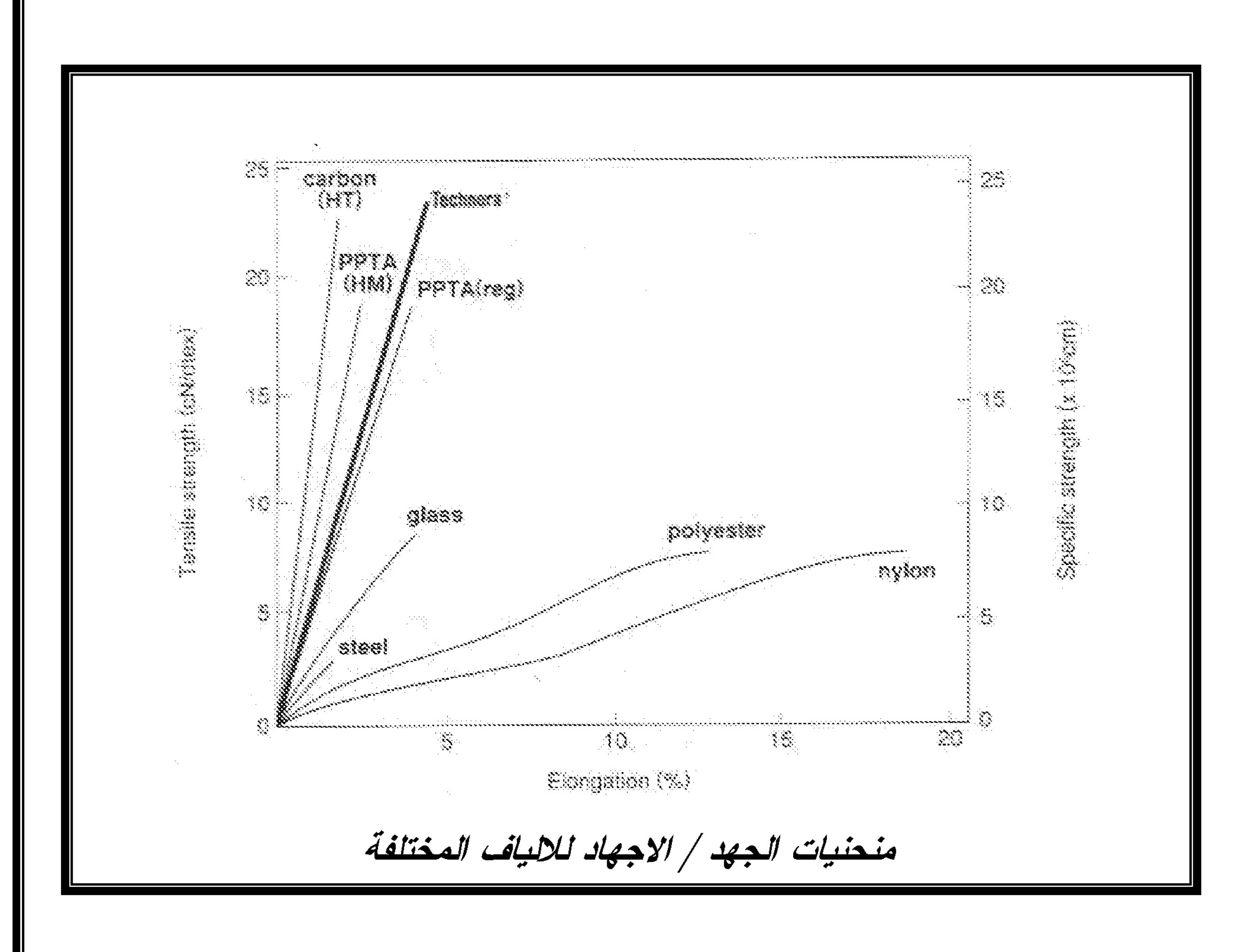
Drum filter



Belt filter

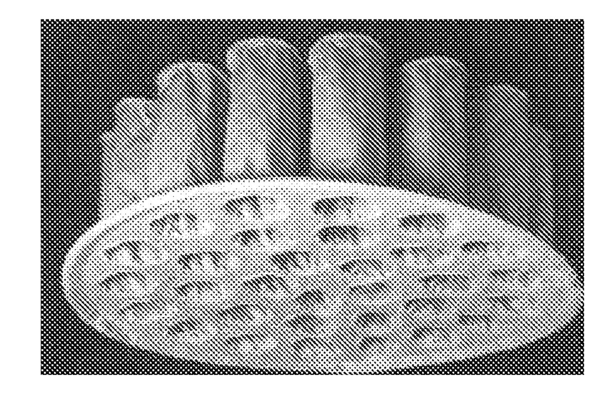
خصائص الاداء للالياف المختلفة في الاستخدامات الخاصة في مجال المرشحات الصناعية

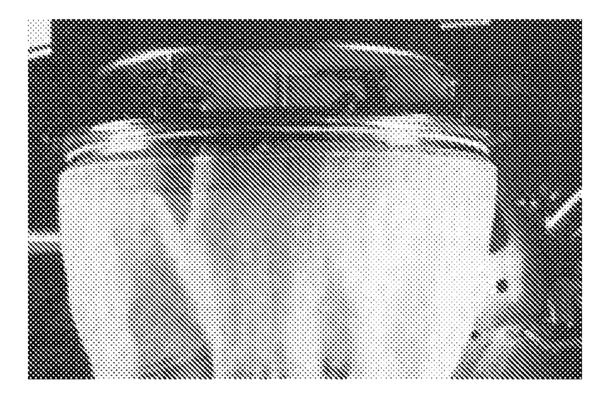
Material	Temperature °C			Shaking	Moisture Absorption	Elasticity	Chemical Resistance						
	Max. operating temp.		Surges				Strong acids	Week acids	Strong Alkalis	Week alkalis	Solvents	Oxidizing agents	Hydrolysis thermal humidity
	Dry	Moist											
Cotton	82,3	81,4	107,0	⁘	18	⁘	※	※	※	※	⁘	—	—
Wool	93,4	86,4	121,2	⁘	37	※	⁘	※	※	⁘	※	※	⁘
Polypropylene	92,4	92,4	92,4	⁘	0 - 4	※	※	※	※	※	※	※	※
Acrylic	114,4	108,9	126,8	※	1 - 4	※	※	⁘	※	※	⁘	※	※
Nylon	119,9	106,9	121,0	※	4 - 5	※	※	※	※	※	※	※	⁘
Dralon	125,4	125,4	137,8	※	1 - 4	※	※	※	※	※	※	※	※
Polyester	135,0	92,4	162,9	※	0 - 9	※	※	※	※	⁘	※	※	※
Ryton	188,7	183,1	232,0	※	0 - 6	※	※	※	⁘	⁘	※	※	⁘
Nomex	202,0	174,9	218,5	※	4 - 9	※	⁘	⁘	※	※	※	※	※
P-84	257,4	202,0	285,0	※	3,0	※	※	※	※	※	※	※	※
Teflon	232,0	232,9	260,0	※	※	※	※	※	※	※	※	※	※
Glass	257,0	257,0	288,0	※	※	※	⁘	⁘	※	※	※	※	※
Ceramic	862,0 1135,0	—	1200,0	※	※	※	—	—	—	—	—	—	—
Legend	N/A —	Poor ※	Fair ⁘	Good ※	Excellent ※								
Application Example	Polyester		Application with conditions below 150 °C low water content				Mining, cement industries, iron and steel plants, wood shavings, aluminium furnaces, gravel mills, plastic manufacturing plants, asbestos, china clay, metal refining, tobacco, finishing industry, food industries.						

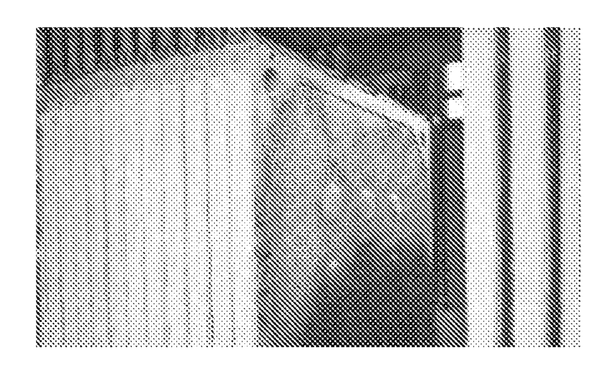


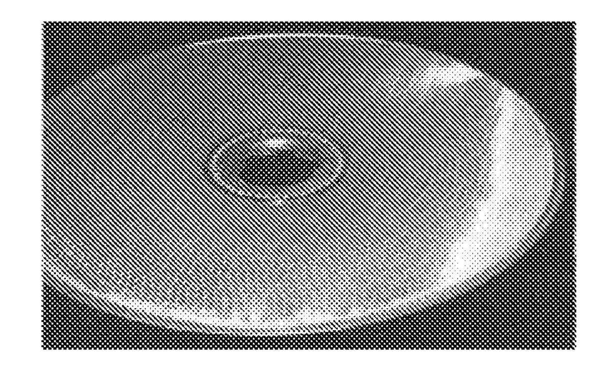
منحنيات الجهد / الاجهاد للالياف المختلفة

تابع نظم الفلاتر في الصناعات المختلفة



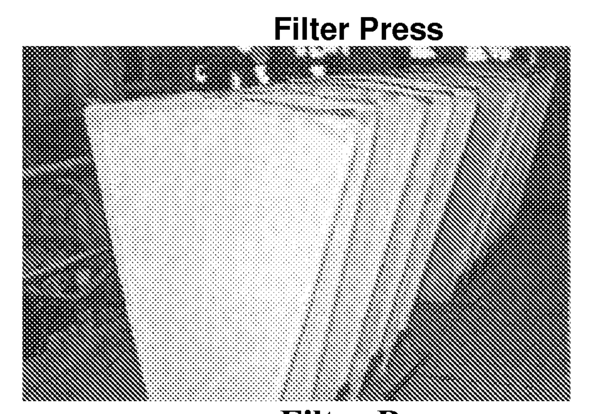




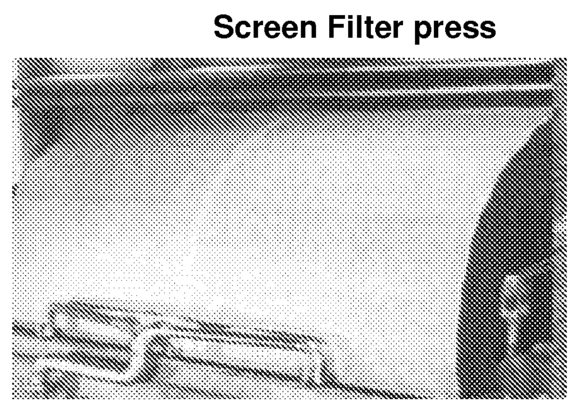


Filter Press

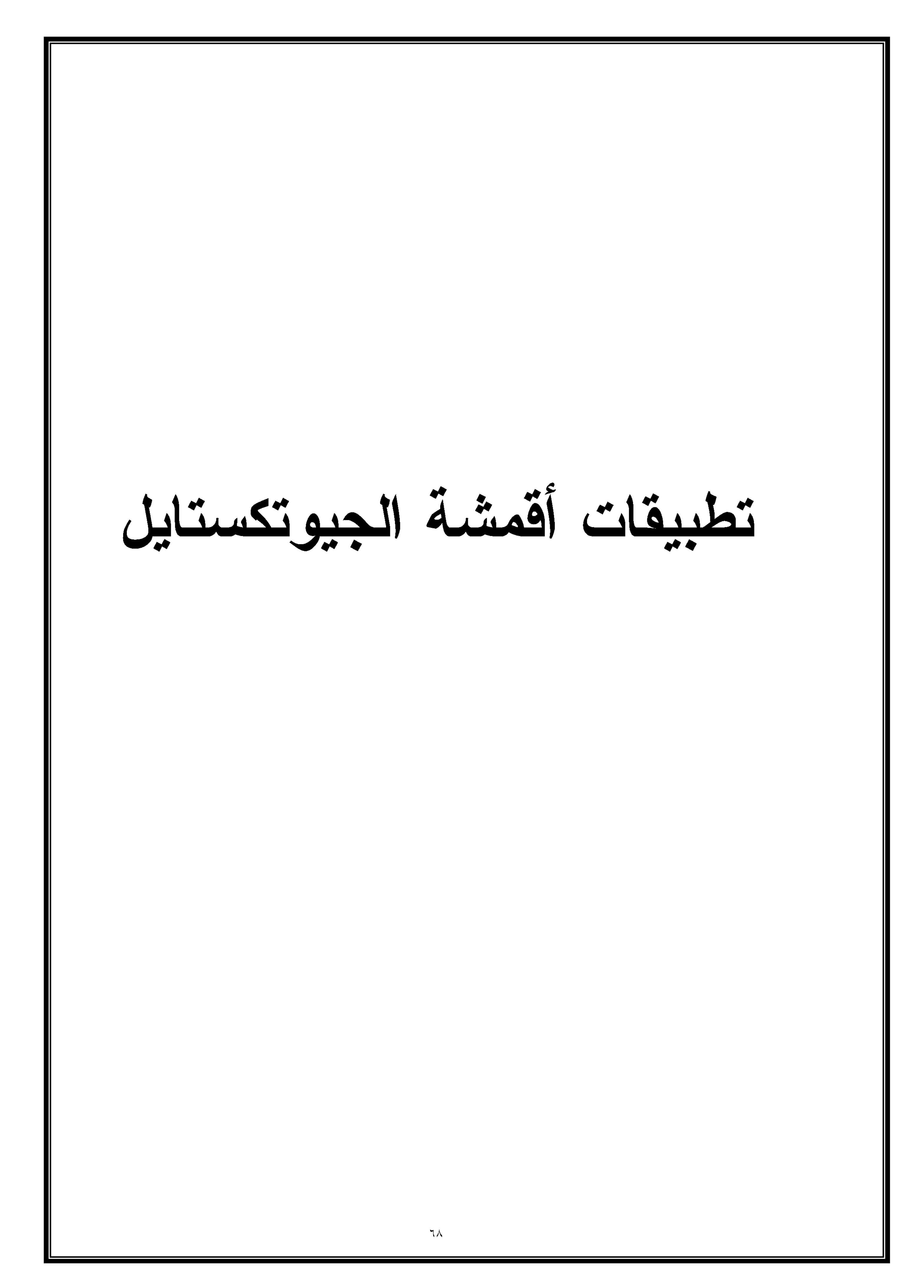
Screen Filter press



Filter Press



Filter Drum

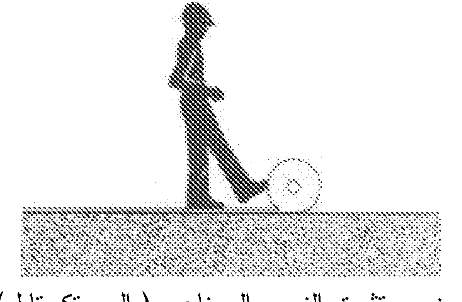


تطبيقات أقمشة الجيوتكستايل

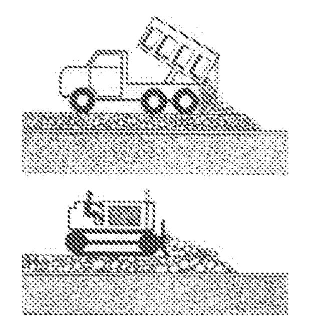
١ – انشاء الطرق السريعة وممرات الطائرات



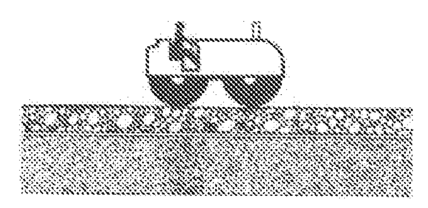
تحضير التربة الأساسية



وضع وتثبيت النسيج الصناعي (الجيوتكستايل)

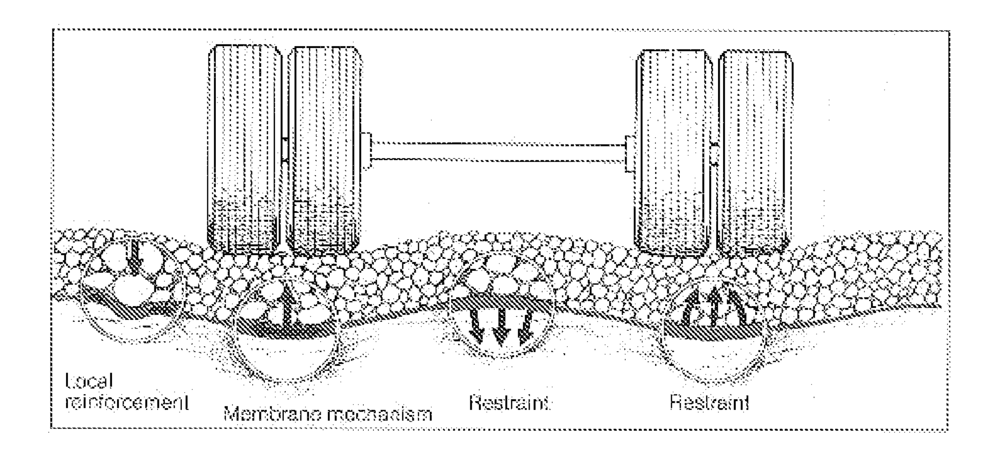


وضع طبقة الدقشوم وتسويتها وضغطها علي سطح الجيوتكستايل

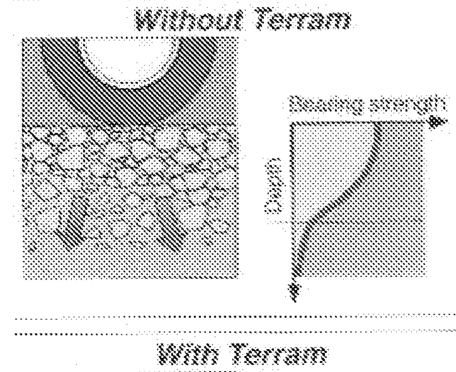


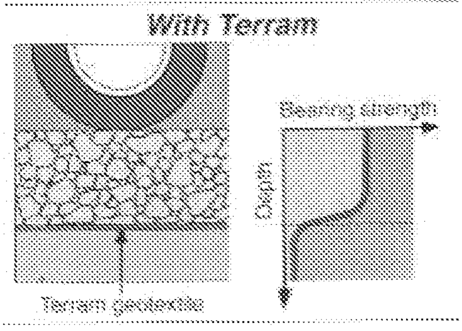
وضع طبقة الإسفلت النهائية

توزيع الإجهادات علي الجيوتكستايل المستخدم في إنشاء الطرق



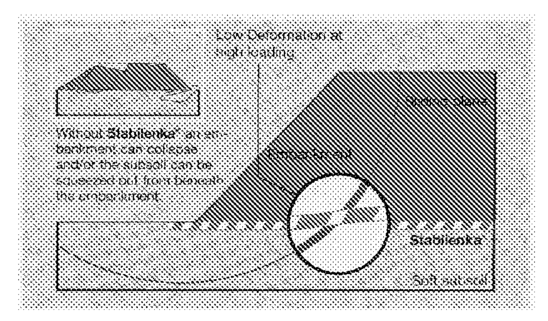
توزيع الإجهادات علي التربة باستخدام الجيوتكستايل





الفرق بين إنشاء الطرق باستخدام

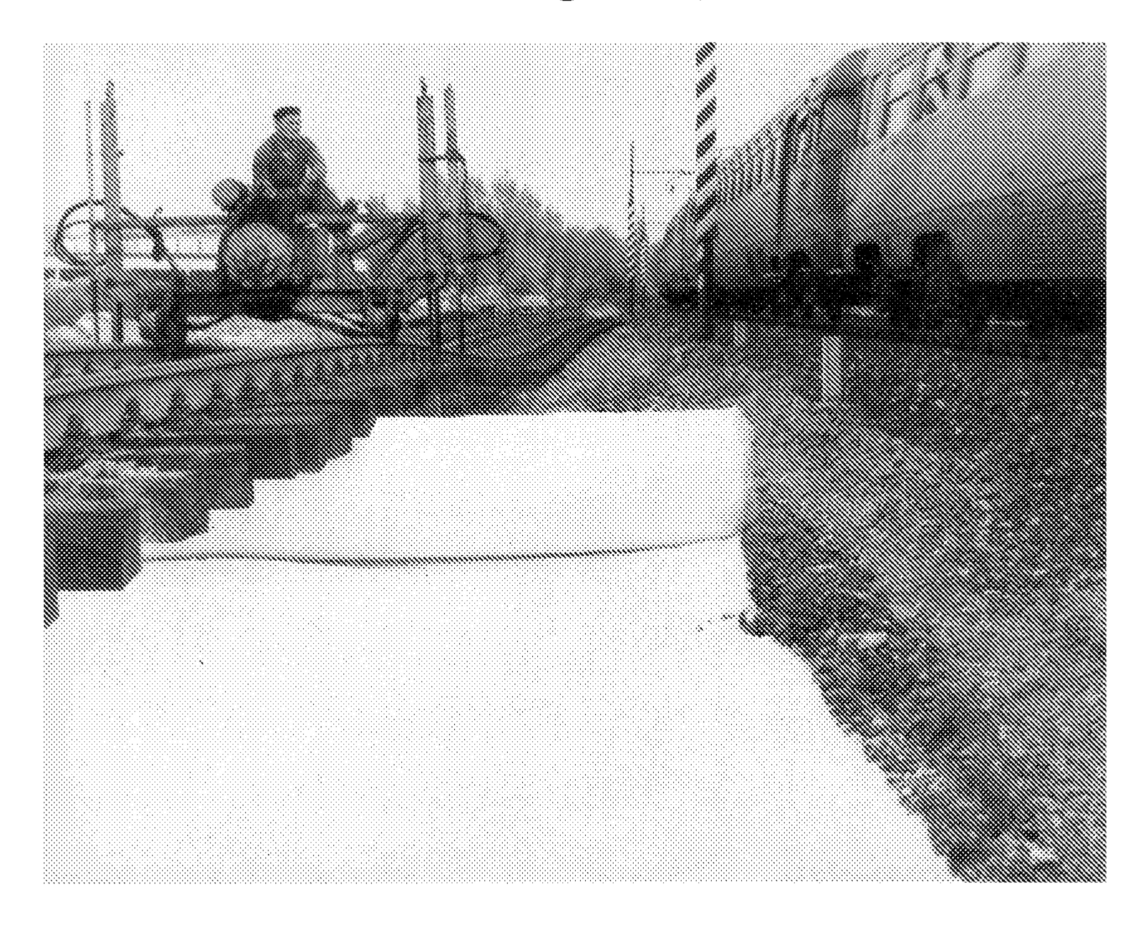
الجيوتكستايل وبدونه

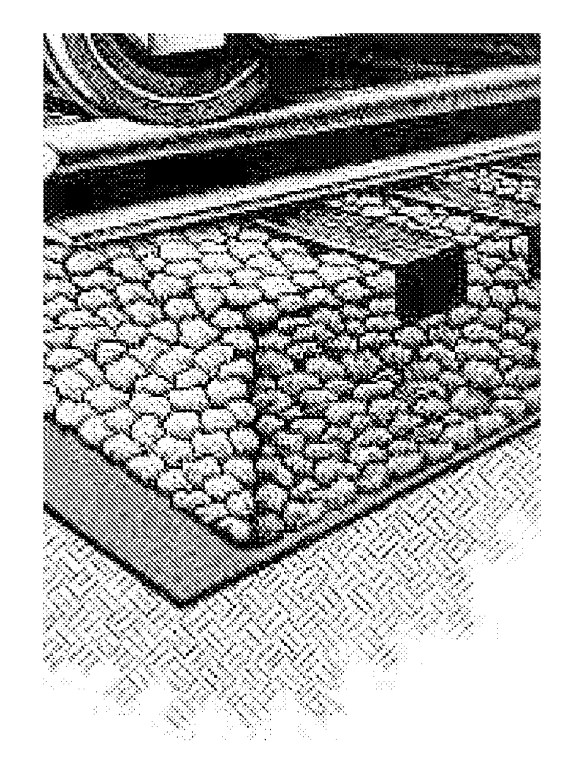


مقاومة الهبوط في سطح التربة

بفضل استخدام الجيوتكستايل

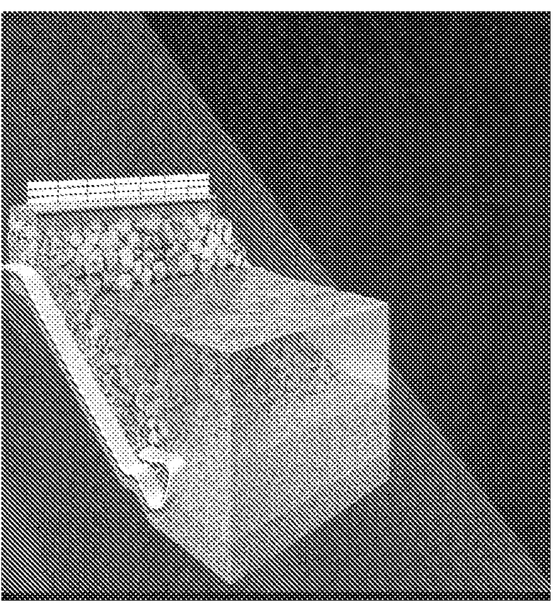
٢- إنشاء طرق السكك الحديدية





اعلي : يمكن إجراء إحلال وتجديد
لطرق السكك الحديدية باستخدام أقمشة الجيوتكستايل .

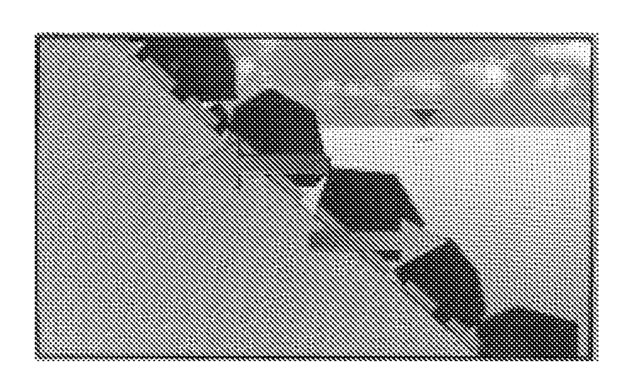
جانبي : يؤدي قماش الجيوتكستايل وظيفة
العزل بين طبقتي التربة الضعيفة (الناعمة)
و الدقشوم (الزلط) وكذلك يؤدي وظيفة الترشيح .



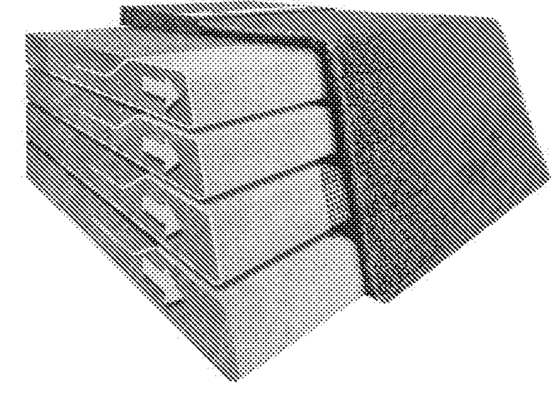
حماية الشواطئ ممن النحر طريقة

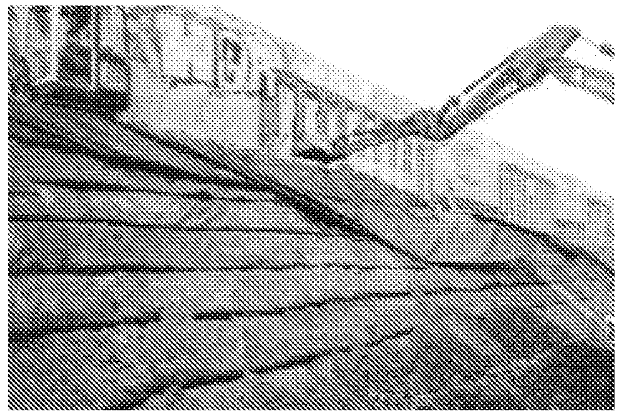


وضع الجيوتكستايل كبطانة بين
المجري المائي وتربة الشاطئ



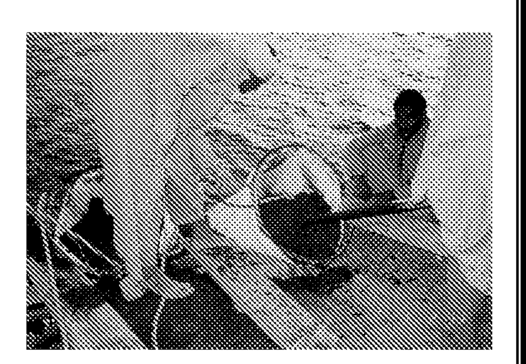
المتطلبات الهيدروليكية للجيوتكستايل (يسمح بمرور الماء ولا يسمح
بمرور حبيبات التربة في اتجاه المجري المائي)

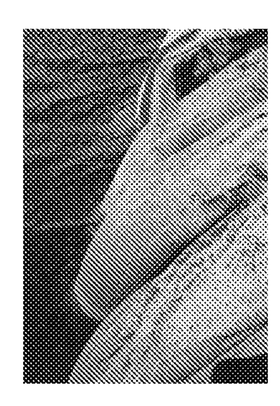


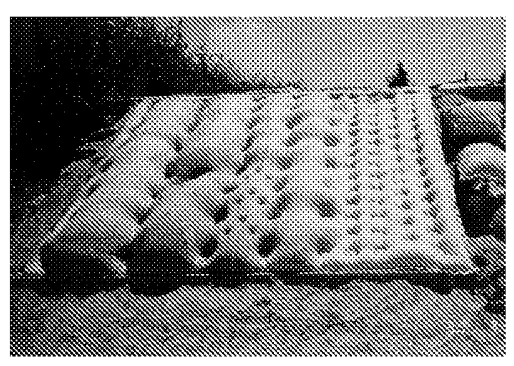


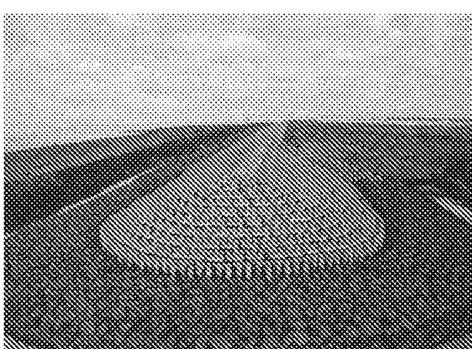
حماية الميول الجانبية للطرق والمنحدرات

تطبيقات استخدام الجيوتكستايل في حماية الميول الجانبي للشواطئ
(الأنـابيب واللخرسانية)



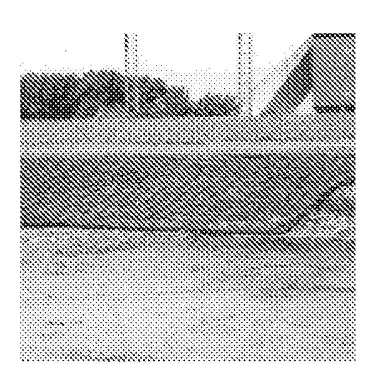


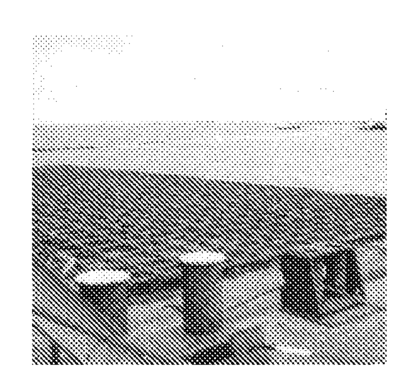


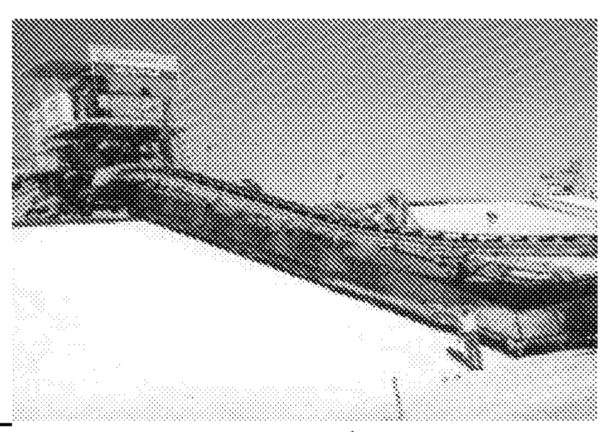


حماية شاطئ رشيد – الرأس الغربية للحاجز الشرقي









تسليح الخرسانة والمونه بالألياف (قناة الشيخ زايد – توشكي)

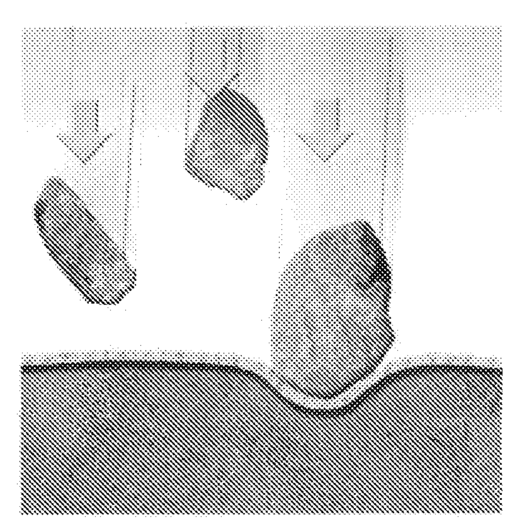


البحيرات الصناعية (قرية سياحية – أبو سوما)

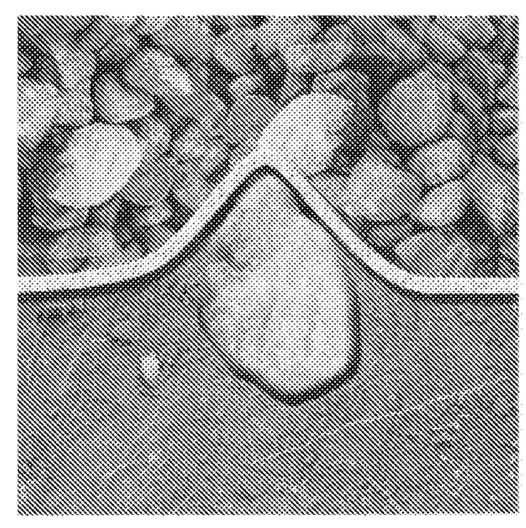


تسليح الميول (ارتفاع ١١متر –٦٠/٨٠ درجة ميول)

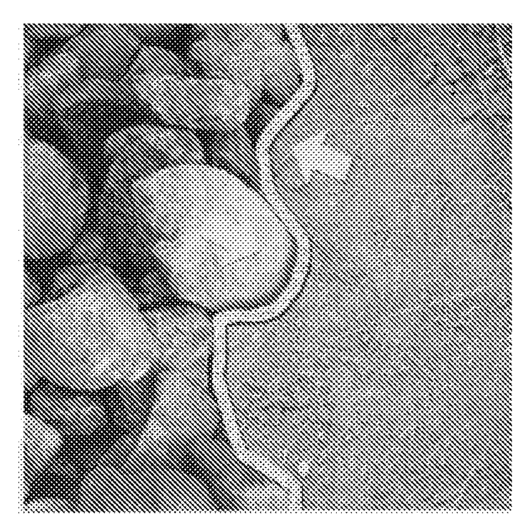
الاجتهادات الميكانيكية التي تتعرض لها أقمشة الجيوتكستايل



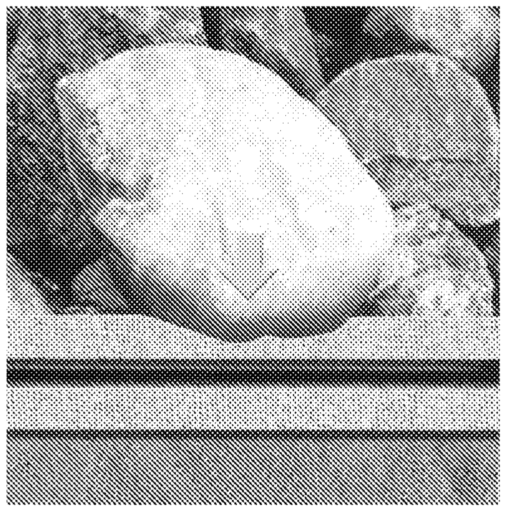
اختراق نتيجة الصخور المتساقطة
Puncture



احتكاك ميكانيكي على وجهي الجيوتكستايل
Abrasion



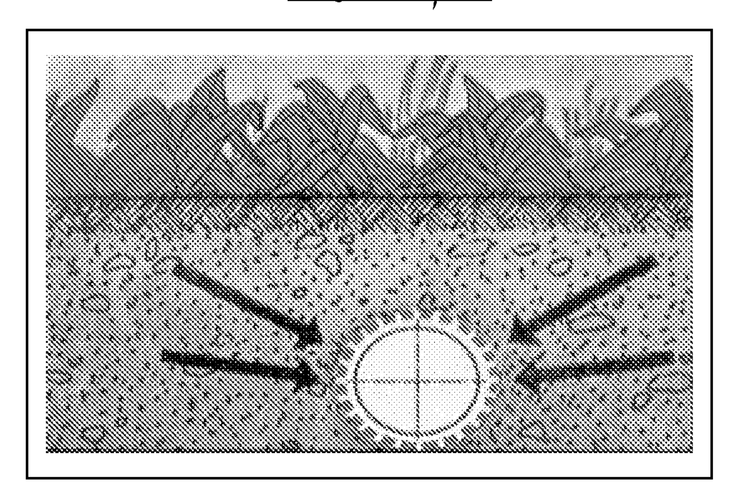
شد واستطالة وقابلية تشكيل **Formability**



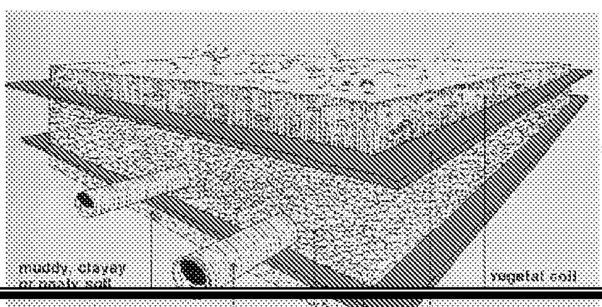
تهتك سطح القماش نتيجة عدم اختيار السمك والشكل المناسب لطبقة الصخور

Fabric or membrane damage

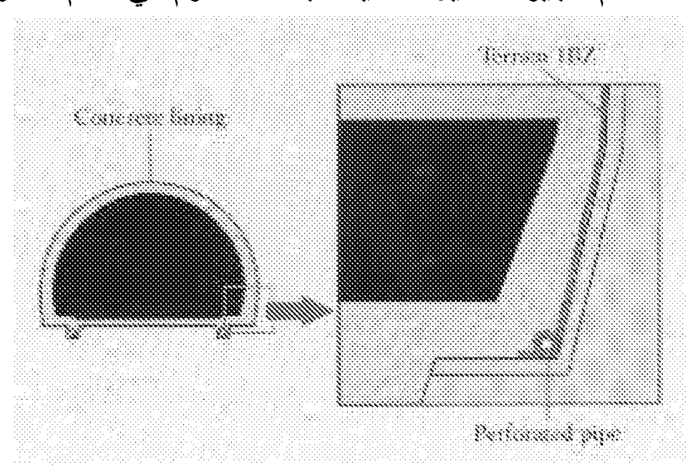
نظم الصرف



المرشح الصناعي في نظام الصرف المغطي



استخدام الجيوتكستايل لحماية طبقة الدقشوم في نظام الصرف



استخدام الجيوتكستايل كطبقة عزل (تبطين)

للهيكل الخرساني للأنفاق وكذلك في نظام صرف السوائل لها

نماذج من المنسوجات التقنية تستخدم في مجالات مختلفة

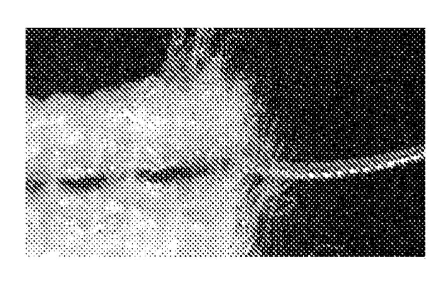


Figure 5. Interwoven Specialty Core Optical Fibers/Sheath Cotton/Polyester Yarns

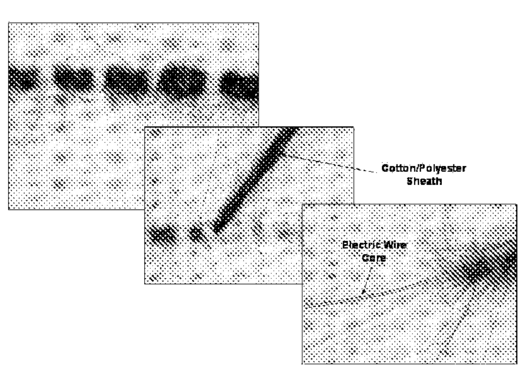
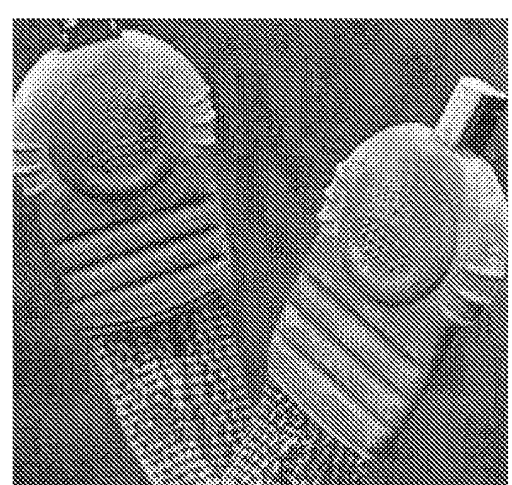
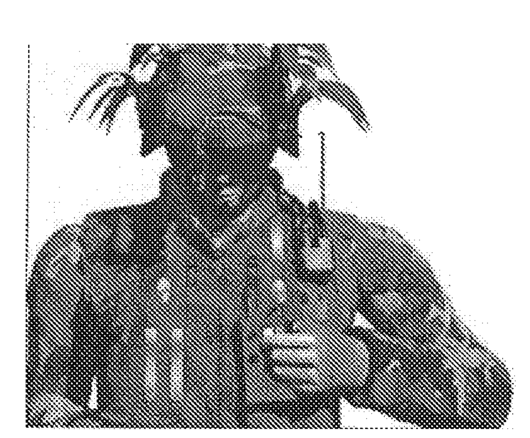


Figure 4. Interwoven Specialty Core Wire-Sheath Fibers Yarns

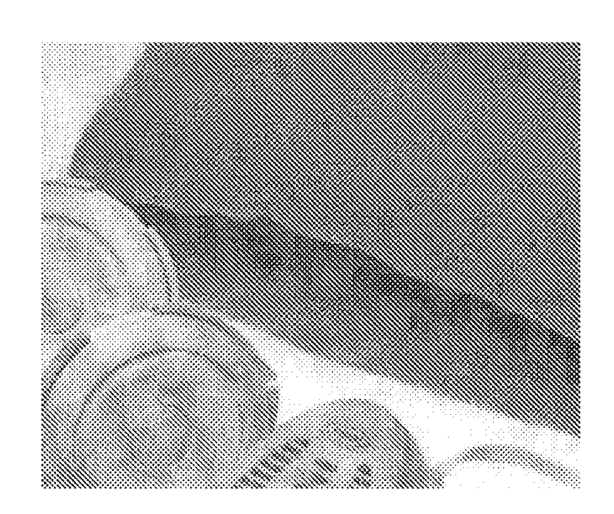
نسيج وظيفي يحتوي علي أسلاك إلكترونية موصلة

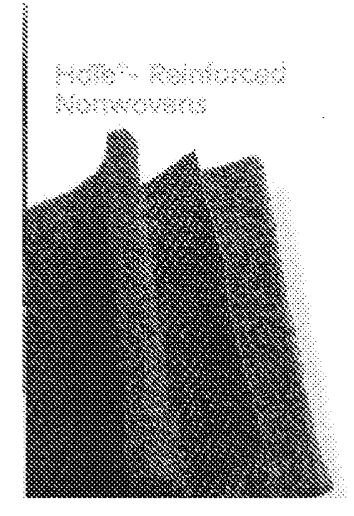


نسيج وظيفي يحتوي علي ألياف ضوئية

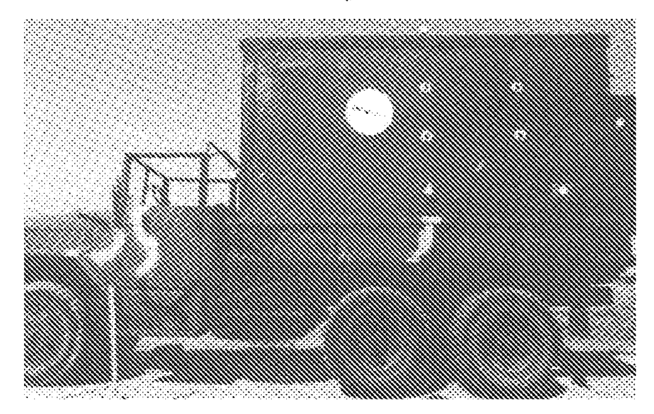


منتج متكامل من النسيج الإلكتروني يحتوي علي جهاز اتصالات ويمكن الإرسال والاستقبال عن طريق ايريال مثبت بملابس أو غطاء الرأس للجندي

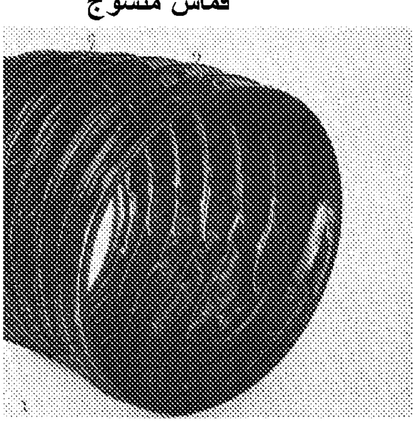


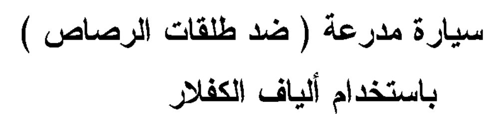


أغطية يمكن التحكم في درجة حرارتها عن طريق جهاز حراري



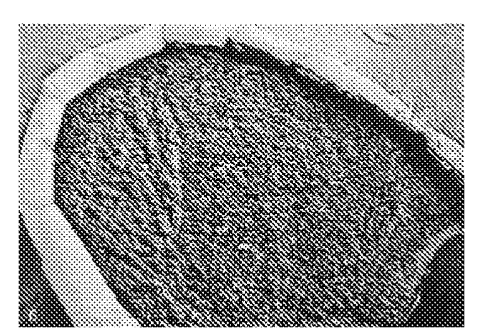
قماش غير منسوج مدعم بطبقة قماش منسوج

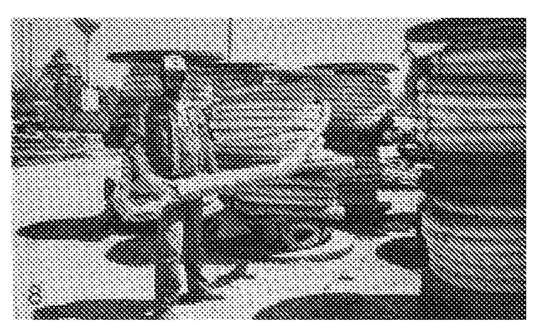




سيارة مدرعة (ضد طلقات الرصاص) باستخدام ألياف الكفلار

أنابيب من قماش مطلي للاستخدام في المناجم

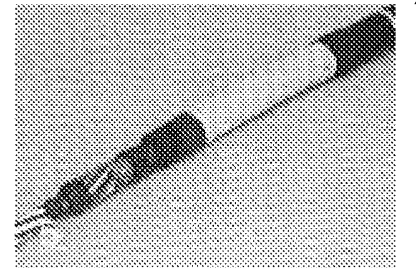


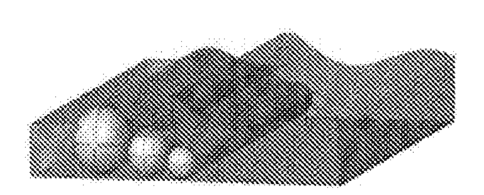


أقمشة من الكفلار (المطلي) للاستخدام في مجال التخلص من بقع الزيت في المياه

كابلات الاتصال في الأعماق تحت المياه

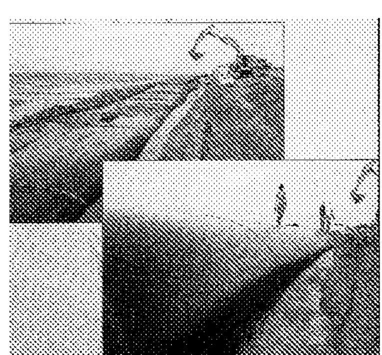
(Electro-mechanical cords)



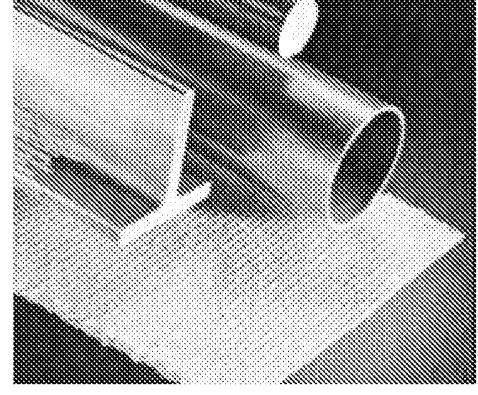


كابلات كهربية معزولة بالكفلار والنومكس

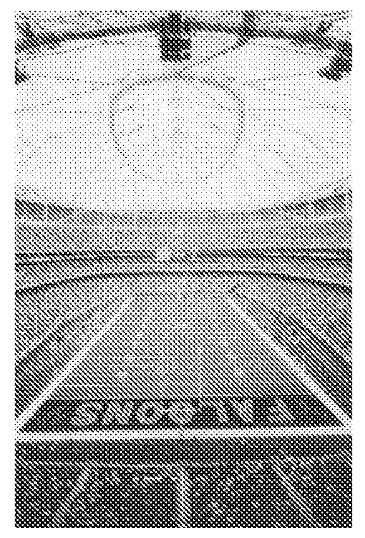
أنابيب نسيجية خرسانية لكسر الأمواج



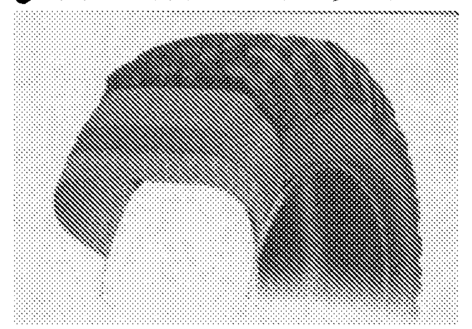
أ نابيب نسيجية خرسانية لحماية الشواطئ من المد البحري



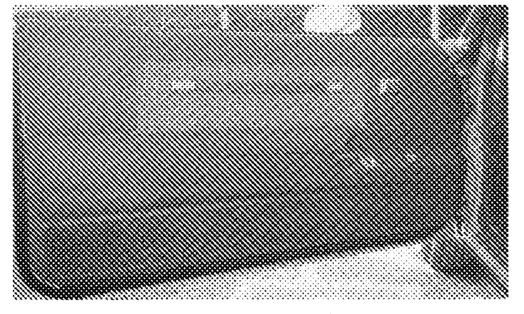
تشكيلات إنشائية من الفيبرجلاس وقواطع



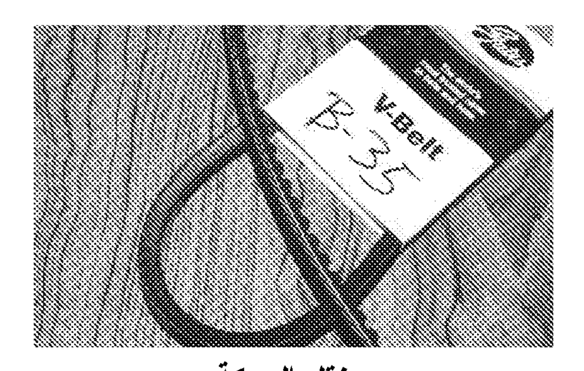
نسيج لتغطية الاستادات الرياضية للحماية ضد



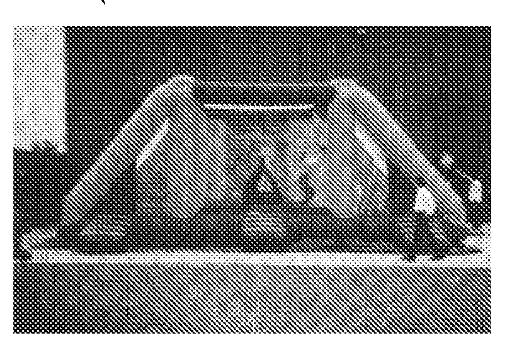
نسيج الكورد لتقوية وتدعيم إطارات السيارات



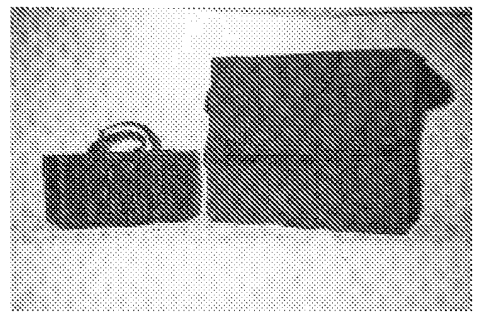
المكونات الداخلية للسيارة (السجاد – عزل الأسقف والأبواب – الفلاتر)



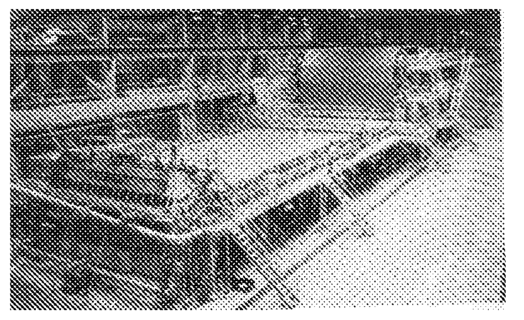
سيور نقل الحركة



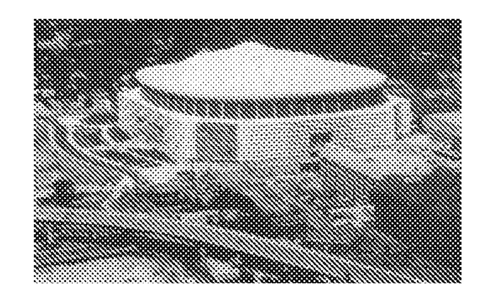
النسيج المطلي في مجال الرياضية والترفيه



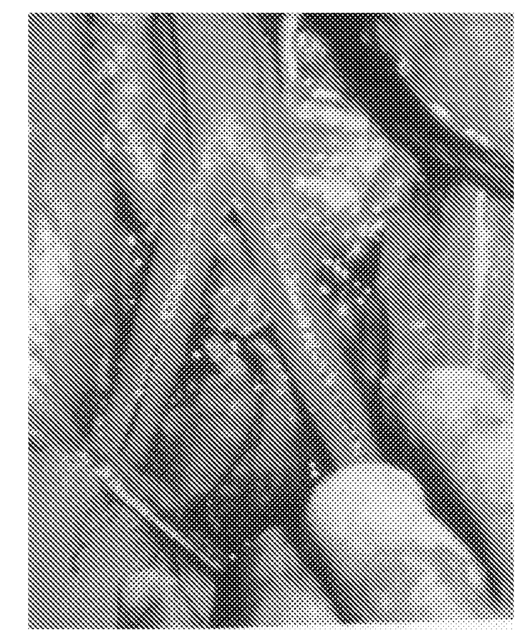
النسيج كطبقة تدعيم في صناعة الشفط

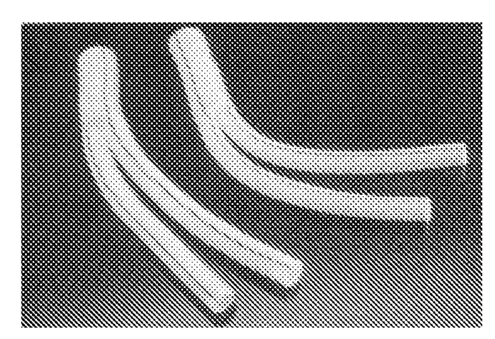


النسيج المستخدم في صناعة الورق (سير دائري)

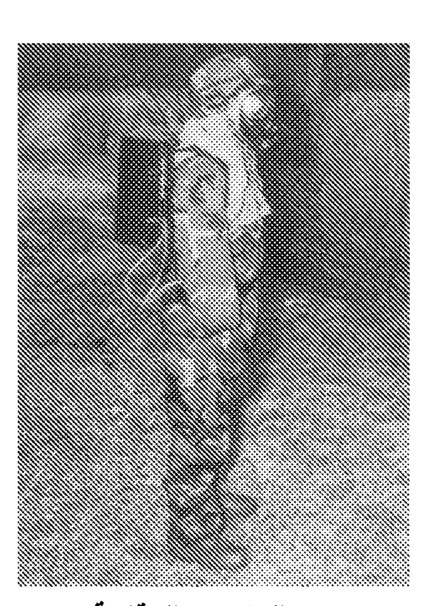


يستخدم نسيج الكفلار في صناعة بعض أجزاء الطائرات

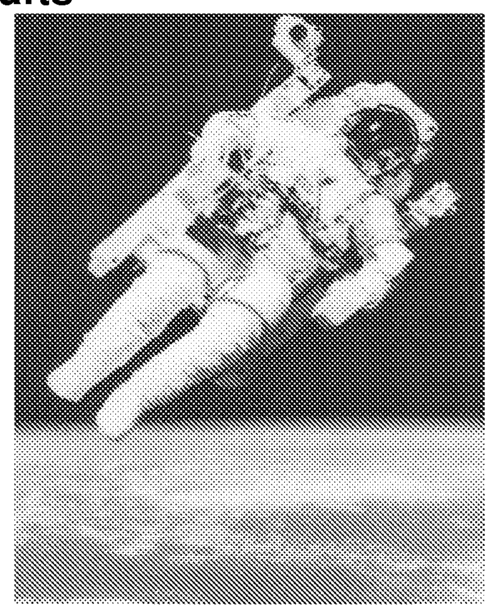




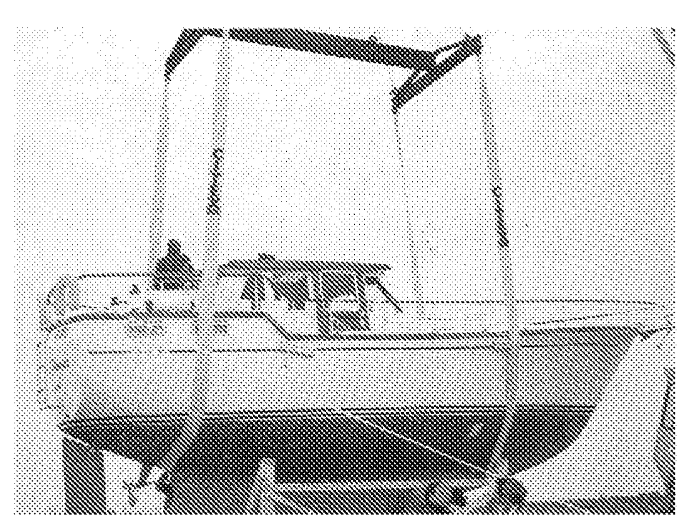
نسيج مستخدم في العمليات الجراحية
Polyester Vascular Grafts



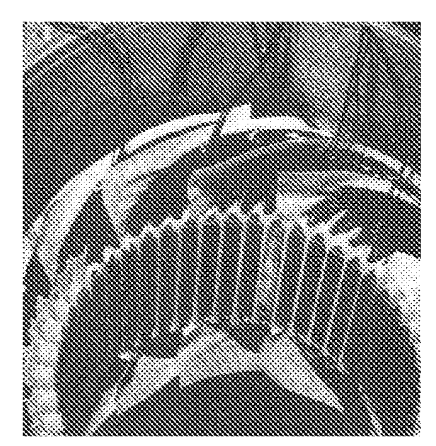
الملابس الوقائية



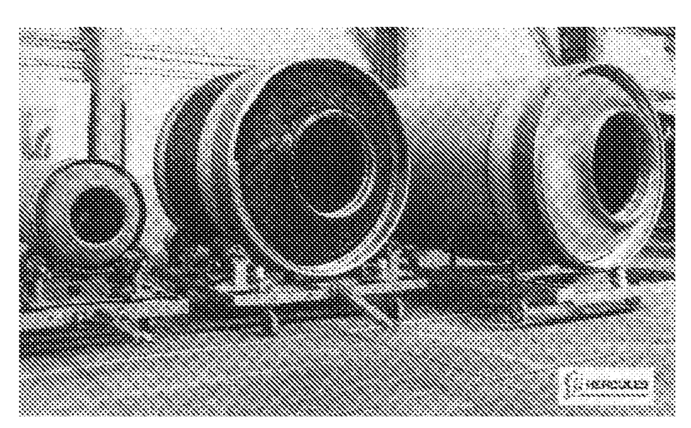
بدلة رائد الفضاء للأجواء والأحوال المناخية



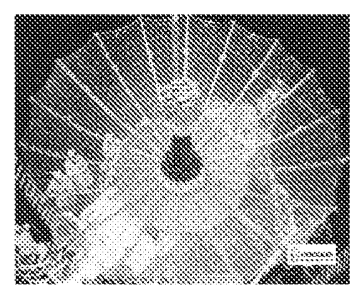
أحزمة حمل المركب والسفن وخلافة (الصباني)



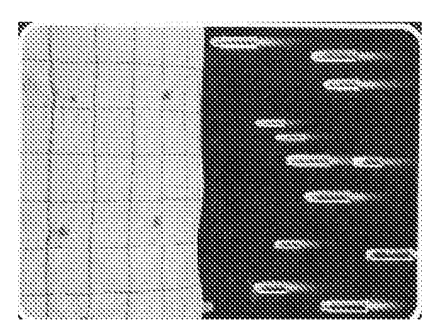
عزل الموتورات باستخدام النومكس



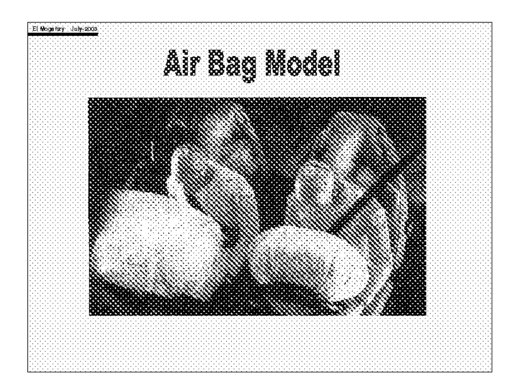
الإطار الخارجي لموتورات الصواريخ والطائرات
من الألياف المستمرة الكفلار



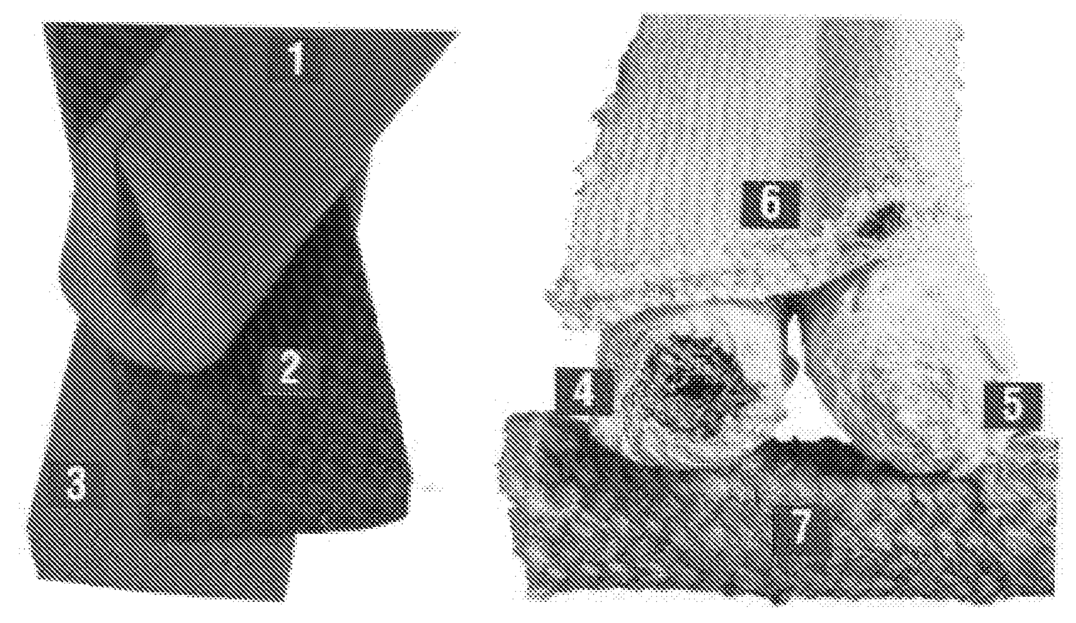
طبق الإرسال والاستقبال للأقمار الصناعي



نسيج مقاوم لطلقات الرصاص(الكفلار)

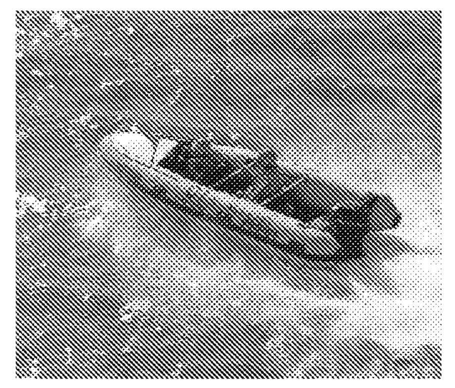


الوسائد الهوائية وأحزمة الأمان في السيارات



أقمشة وخامات العزل الحراري

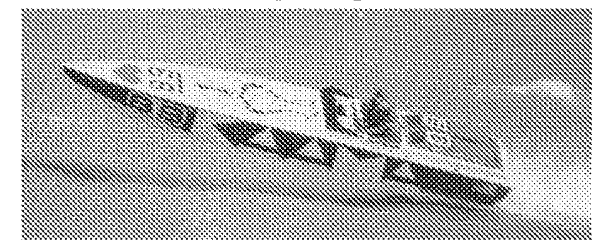
1- Solid silicon U channel
2- Sponge silicon
3- Sponge neoprene
4- “ Rope” style glass core
5- “ Rope” style inconel core
6- “Todpole” style inconel core
7- Rope style zelex



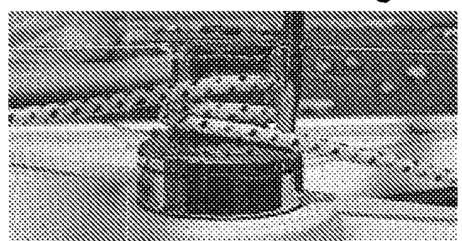
قوارب من النسيج المطلي Inflatable Boats



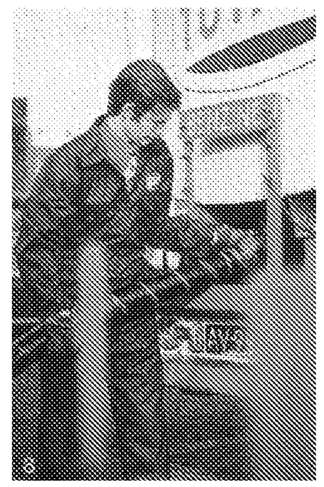
أشرع المراكب وقوارب السباق الرياضية



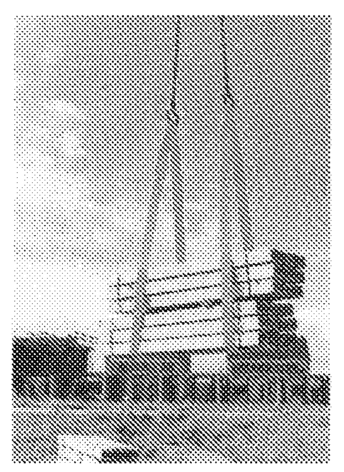
قوارب السباق من المواد المركبة Composites



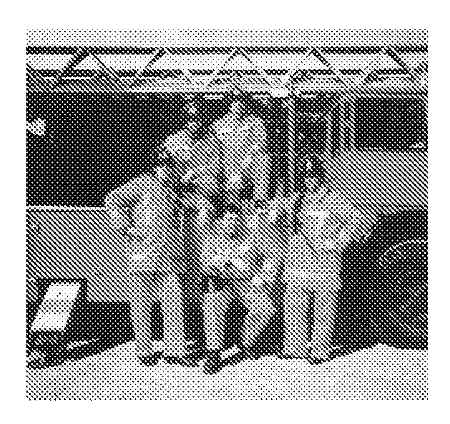
حبال شد وتثبيت



أنابيب دائرية منسوجة Hoses



شرائط رفع الأحمال Poly ester sling



ملابس فرق الإطفاء (من النومكس)

المراجع العلمية

1- Adanur,s," Wellington sears Handbook of Industrial Textiles ,Technomic Publishing co. Inc. Lancaster . Basel .
2- Ingold , T.S., and Miller , k.s. "Geotextile Handbook " published by Thomas Telford .
3- Kessels, K.H., "Geotextiles Materials of the future" I.T.J, sept .1993 .
4- Geotextiles, Issue No 3 . Textile 1992 .
5- Krc'ma , R, "Manual of Nonwovens .
6- M.A., "Air Pollution : A case study Problem and Solution" , Fluid/ particle separation Journal , volume 11, No 2 , August, 1998 .
7- Saad ,M.A., "fabrics For Dust Collectors " , The Indian Textile Journal , April 1998 .
8- Saad ,M.A., " Filter Fabrics " the Indian textile Journal, February 1999 .
9- Saad ,M.A., " An Overview of In formation Systems in Textile Applications , The 2 nd International conference of Textile Research Division , NRC, Cairo Egypt , April 11-3,2005 .
10- Saad ,M.A., "woven Geosynthetic As An Integral Element for Subsoil stabilization & Reinforcement " , The 2 nd International conference of Textile Research Division , NRC, Cairo Egypt , April 11-3,2005 .
11- Saad ,M.A., El- Mogahzy , "An Overview of the Needs, Markers, and Technical Requirements of Protective clothing , Part I : The Development of cove/ sheath Yarns , STRUTEX – 11 th International conference TU Liberec, cezech Republic, December 2004 .
12- G. Rebeck , Exotic Fiber , Industrial Fabric Products Review, June 1988 .
13- Edward J. Burnett Jane A. Harris , High performance Needled structures in composites , Tex-tech Industries, Inc. North Monmouth , Maine.